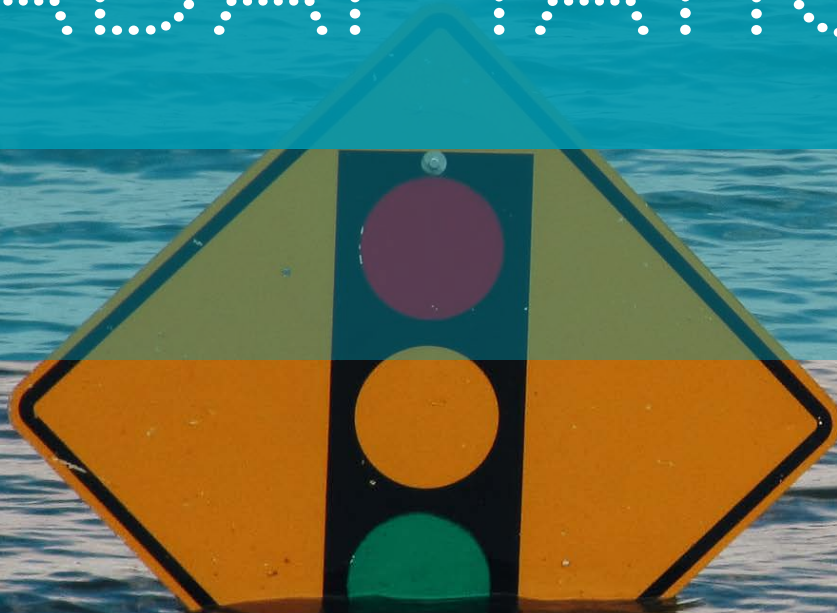




CLIMATE
CHANCE
2019

OBSERVATOIRE MONDIAL
DE L'ACTION CLIMAT
NON-ÉTATIQUE

BILAN DES ACTIONS D'ADAPTATION



EN PARTENARIAT
AVEC

Comité 21





**PUBLIÉ PAR L'ASSOCIATION CLIMATE CHANCE ET LE COMITÉ 21
NOVEMBRE 2019**

Citation

**CLIMATE CHANCE & COMITÉ 21 (2019). « CAHIER
ADAPTATION » - BILAN 2019 DES ACTIONS D'ADAPTATION.
OBSERVATOIRE MONDIAL DE L'ACTION CLIMAT
NON-ÉTATIQUE.**

Le texte de la présente publication peut être reproduit en tout ou en partie à des fins pédagogiques et non lucratives sans autorisation spéciale de la part du détenteur du copyright, à condition de faire mention de la source. Les données utilisées sont de la responsabilité de la source citée, l'Association Climate Chance ne peut être tenue responsable de leur inexactitude.

EQUIPE DE RÉDACTION

Pour le Comité 21 :

Bettina Laville, *présidente du Comité 21*

Virginie Hugues, *pôle Climat-Energie international, Comité 21*

Experts associés : Guillaume Simonet, *consultant et chercheur indépendant* ; Marc-Antoine Martin, *administrateur-trésorier de l'Académie de l'eau* ; Matthieu Wemaëre, *avocat aux Barreaux de Paris et Bruxelles*

POUR CLIMATE CHANCE:

Amaury Parelle, *coordinateur, Observatoire*

Antoine Gillod, *chargé de mission, Observatoire*

Experts associés : Vanessa Laubin, *consultante planification territoriale climat "Projections"* ; Thibault Laconde, *consultant "Energie-Développement"*

Nous remercions également les organisations suivantes pour leurs contributions:

Ademe, AFD (Département de l'évaluation), CITEPA, Regions4.

CRÉATION GRAPHIQUE ET MISE EN PAGE

Elaine Gressan-Guillemot -  LATelierDELESTUAIRE.COM

Hewan Goethals

TRADUCTION ANGLAISE

Solten France Sarl

PHOTO COUVERTURE

Kelly Sikkema on Unsplash

PRÉSENTATION	4
ÉDITO	5
INTRODUCTION	6
Tendances mondiales, contexte 2019	
Grands enseignements	
SECTION I	14
L'adaptation au changement climatique : des sciences aux politiques	
1• Contexte historique : de la conférence de Rio (1992) à la mise en œuvre de l'Accord de Paris : vingt-trois ans de balbutiements 2• Contexte théorique et évolution du concept d'adaptation 3• L'écueil des indicateurs et de la métrique de l'adaptation	
SECTION II	34
Les actions d'adaptation des collectivités territoriales	
1• Données disponibles des processus d'adaptation 2• La coopération renforce l'action et l'évaluation de l'adaptation des territoires au changement climatique 3• Observations analytiques sur l'engagement des territoires en adaptation	
SECTION II	66
Cas d'études d'adaptation territoriale	
Mauritanie • Nouakchott Nevada • Las Vegas Nicaragua Philippines • Guiuan Tadjikistan • Aksu Croatie • Šibenik-Knin	
SECTION III	80
Adaptation des secteurs & filières économiques	
1• Agroécosystèmes et chaînes de production et d'approvisionnements alimentaires 2• Systèmes électriques 3• Bâtiments et habitats 4• Activités récréotouristiques 5• Les ressources en eau 6• Les acteurs de la finance	
SECTION IV	120
Les financements de l'adaptation aux changements climatiques	
1• État des lieux des financements mondiaux de l'adaptation sur les dernières années 2• État des lieux des financements mondiaux de l'adaptation sur les dernières années : les récipiendaires 3• Le défi de la métrique pour la mesure des flux de financement adaptation	

PRÉSENTATION



Comité 21

Né à la suite du Sommet de la Terre de Rio (92), le Comité 21, association française pour le développement durable, réunit près de 400 adhérents (entreprises, collectivités, associations, établissements d'enseignement, citoyens et médias) dans l'esprit de l'ODD 17, incarné avant l'heure depuis près de 25 ans ! Anticiper, Accompagner, Transformer : le Comité 21 contribue à transformer la société vers un modèle durable en s'appuyant sur l'Agenda 2030 et les 17 Objectifs mondiaux du développement durable (ODD). Le Comité 21 propose un décryptage régulier des actualités, afin d'analyser les tendances, anime différents parcours d'accompagnement, des méthodes d'intelligence collective, des expérimentations, ainsi qu'une offre d'accompagnement sur-mesure. Enfin, le Comité 21 anime un Comité de prospective, réunissant les grandes composantes de la société française.



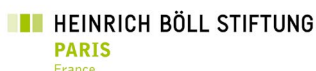
Association Climate Chance

Depuis 2015, l'Association Climate Chance participe à la mobilisation dans la lutte contre le dérèglement climatique. Il s'agit de la seule association internationale se proposant de réunir à égalité l'ensemble des acteurs non-étatiques reconnus par l'ONU (9 groupes d'acteurs : collectivités locales, entreprises, ONG, syndicats, communauté scientifique, représentants du monde agricole, de la jeunesse, des peuples autochtones et des femmes) pour faire émerger des priorités et propositions communes, et pour renforcer des dynamiques d'acteurs par la mise en relation (coalitions thématiques, sommets, portail de l'action).

Le "Cahier Adaptation"

Ce cahier retrace d'abord l'historique de l'adaptation dans les négociations internationales sur le climat (section 1), avant d'analyser les initiatives des collectivités territoriales (section 2) à travers les grands rapports mondiaux et des cas d'étude. Nous nous intéressons ensuite aux enjeux et réponses d'adaptation dans six secteurs économiques (section 3), avant de conclure par un panorama des flux et outils de financement pour l'adaptation (section 4).

L'Association Climate Chance et son Observatoire sont soutenus par





BETTINA LAVILLE

Conseiller d'État honoraire
Présidente Fondatrice du Comité 21

ÉDITO

RONAN DANTEC

Ronan Dantec
Président de l'Association Climate Chance

*Pour ce Bilan 2019 de l'action climat non-étatique de l'Observatoire Climate Chance, le Comité 21 est heureux d'être le coauteur de ce Cahier sur l'adaptation. D'abord parce que ce thème est développé par notre association depuis 2016, avec la publication du livre *L'adaptation aux changements climatiques*, une question de sociétés en 2017 avec le CNRS, et ensuite avec un programme de sensibilisation pour nos adhérents qui se déroule depuis lors. Ensuite parce que nous nous reconnaissons dans la démarche de Climate Chance, à savoir promouvoir la démarche de la société civile par rapport aux changements climatiques, puisque nous rassemblons des membres issus des collectivités locales, des ONG, des établissements universitaires, des entreprises, et maintenant des citoyens, nos adhérents « directs ». Or, de plus en plus, nous voyons combien le réveil de la société civile, en particulier chez les jeunes, est essentiel pour faire face aux défis climatiques de ce siècle, alors que les États sont souvent hésitants entre les actions régaliennes d'encadrement juridique et les interventions directes.*

L'adaptation au changement climatique, sujet trop longtemps négligé, comme on le verra dans ces pages, aussi bien dans les négociations internationales, dans les financements que dans les actions locales, illustre parfaitement les difficultés dialectiques d'une gouvernance efficace devant la montée de risques nouveaux. Les États et les collectivités locales se renvoient souvent les responsabilités dans les catastrophes alors que la solution se trouve dans la mise en place d'un travail efficace avec les représentants de la société civile et les citoyens. À l'État le cadre juridique et le contrôle de ce cadre, à l'État aussi, la veille sur les risques, aux collectivités la mise en œuvre de mesures adaptées aux risques, à l'ensemble de la société civile la conscience des risques, et la vigilance sur les conséquences des phénomènes extrêmes qui s'annoncent. Et à tous,

le travail de mémoire pour que les risques connus et les catastrophes vécues puissent être intégrés dans les politiques de prévention.

Parfois les événements sont à eux seuls des symboles : à l'heure où j'écris ces lignes, Venise a connu un épisode d'acqua alta particulièrement violent, alors que le plan Mose, lancé depuis la loi italienne de 1984 a pris 20 ans de retard et n'est manifestement pas suffisant par rapport aux effets du réchauffement climatique. L'Indonésie en revanche a choisi la prévention en décidant de déplacer le siège de sa capitale, Jakarta, dans une région moins menacée. Dans l'hémisphère Nord comme dans l'hémisphère Sud, le réchauffement climatique menace nos fondements culturels comme nos fondements institutionnels. L'adaptation au changement climatique est un nouvel espace, central, du consentement à la transformation, donc de la décision publique.

C'est pourquoi nous avons voulu rappeler le cadre international de l'adaptation au changement climatique, les expériences diverses que mènent les autorités locales pour protéger les populations et les activités économiques et le cadre financier, encore bien insuffisant. Notre message c'est que, de parent pauvre des politiques de changement climatique, l'adaptation en devienne vraiment un des deux piliers, d'autant que les conséquences des travaux d'adaptation sont également bénéfiques pour lutter contre l'augmentation des températures.

Mais n'en doutons pas, il s'agit d'une culture nouvelle, voire d'un psychisme collectif nouveau, qui ne peut s'opérer qu'avec le consentement actif des populations.

Que ce cahier apporte une pierre à la construction de nouvelles démocraties climatiques.



Tendances mondiales, contexte 2019



2019, année climatique record, nous laisse avec une certitude : nos sociétés sont d'ores-et-déjà confrontées à une altération des conditions climatiques suffisamment profonde pour que nous soyons contraints d'y adapter nos systèmes socio-économiques à moyen ou long-terme.

Ce mois de juillet fut le mois le plus chaud jamais enregistré dans le monde depuis l'existence des relevés météorologiques. À l'heure où nous écrivons ces lignes, le programme européen Copernicus annonce avoir observé le mois d'octobre le plus chaud que la planète ait connu, 1,2°C au dessus des températures préindustrielles ([Copernicus](#), 05/11/2019). Publié à l'occasion du Sommet Action Climat de New-York, le dernier rapport de l'Organisation Météorologique Mondiale fait état d'une augmentation de 1,1°C de la température moyenne mondiale entre 2015 et 2019 par rapport aux moyennes relevées entre 1850 et 1900 ([OMM](#), 22/09/2019). Mois après mois, année après année, les relevés climatiques se succèdent et font tomber des records.

« Les évènements extrêmes, de plus en plus fréquents, sont en passe de devenir la norme. »

L'actualité nous confirme s'il en était encore besoin la matérialité de ces changements.

Ce qui frappe d'abord, c'est l'accélération de l'occurrence d'évènements climatiques extrêmes. Si leur existence isolée ne saurait être seule imputée aux changements climatiques, leur fréquence de plus en plus rapprochée confirme les prévisions : de tels évènements sont en passe de devenir la norme. En Californie, un an après l'incendie historique de Camp Fire, la région est de nouveau en proie à quatorze feux simultanés, contraignant à l'évacuation plus de 180 000 personnes en quarante-huit heures, coupant l'électricité à près de 2 millions de personnes et détruisant de nombreux hectares de terres et de bâtiments. Historiquement localisés dans le Sud de la Californie, ces incendies menacent désormais tout l'État. Au nord de l'Inde, dans la région de Kerala, des inondations ont provoqué 140 morts cet été, alors que la région avait déjà connu des précipitations jusqu'à 164 % supérieures à la normale en août 2018 ([ReliefWeb](#), 30/09/2018). Au Mozambique, la ville de Beira a été rasée par le cyclone Idai au printemps dernier, et ce sont plus de 146 000 personnes qui ont dû être déplacées ([OCHA](#), Mai 2019). Au total, au cours du premier semestre 2019, 7 millions de personnes avaient été déplacées pour cause de phénomènes météorologiques extrêmes, selon les calculs de l'International Displacement Monitoring Centre : un nouveau record ([IDMC](#), Septembre 2019). 62 millions de personnes avaient été impactées par de tels évènements en 2018 ([OMM](#), Mars 2019).

« Sur le plan de l'action, les villes ont encore du mal à dépasser la phase de diagnostic et à entrer en planification et en mise en œuvre opérationnelle »

Outre les pertes humaines et les dégâts matériels causés par ces événements spectaculaires, on a pu également observer cette année l'impact de fond du changement climatique sur les systèmes socio-économiques. Les rendements et la soutenabilité agricoles sont particulièrement vulnérables. En Europe, la production de vin a chuté de 15 % entre 2018 et 2019. En causes, « des conditions météorologiques aléatoires » selon l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, qui compliquent les anticipations des vignerons ([Novethic](#), 01/11/2019). Idem en Amérique centrale, où l'instabilité des conditions climatiques qui sévit depuis deux ans dans le « corridor sec » couvrant le Salvador, le Guatemala, le Honduras et le Nicaragua, ont fait perdre leurs récoltes à près de 2 millions d'agriculteurs, contraints à vendre leur terre, leur bétail et prendre la route de l'exode ([Relief Web](#), 25/04/2019 ; [The Conversation](#), 06/09/2019). L'imprévisibilité de la météo projette de l'incertitude sur les activités locales qui dépendent directement des variabilités saisonnières.

Cette énumération, non-exhaustive, est porteuse de deux principaux enseignements. D'abord, elle nous rappelle que le changement climatique est universel : ses effets se font ressentir dans l'ensemble des régions du monde, et malgré un désintérêt persistant pour l'adaptation, même les pays développés a priori moins

vulnérables devront s'y confronter et y répondre. Ensuite, les effets du changement climatique sont discriminants à l'encontre des populations les plus vulnérables.

Enfin, la diversité des manifestations du changement climatique que nous avons observée cette année et de leurs impacts sur les sociétés humaines plaide en faveur d'une territorialisation des stratégies d'adaptation. La mise en cohérence des politiques publiques avec les objectifs de l'adaptation est indispensable pour préparer les milieux de vie et les secteurs économiques aux mutations déjà en cours. Un effort de planification doit donc être mené aux échelles nationales et infranationales, en concertation avec les acteurs de l'économie, pour organiser l'adaptation des systèmes socio-économiques à moyen et long terme.

Quelques pays se sont illustrés cette année par leurs efforts de planification : le Portugal a présenté son premier plan national d'adaptation, la France a renouvelé le sien, les Kiribati ont publié une mise à jour du leur et l'Uruguay a lancé un plan d'adaptation spécifique au secteur agricole (NAP-Agro).

Malgré tout, comme l'a souligné en France le rapport de la délégation à la prospective du Sénat, les politiques d'adaptation « souffrent d'un déficit persistant de reconnaissance et de légitimité » ([Sénat de la République française](#), 2019). Pourtant, nombreux sont les bénéfices à tirer d'une mise en œuvre conjointe des stratégies d'atténuation et d'adaptation.

Le premier rapport de la Global Commission on Adaptation s'est essayé à évaluer les ratio coût-bénéfice de différents types d'action d'adaptation, en comparaison avec les coûts d'une non-adaptation.

Résultat : 1 USD investi dans l'adaptation est susceptible de générer 2 à 10 USD de retombée économique nette ([CCA](#), 2019). La Commission en appelle donc à une triple révolution de compréhension, de planification et de financement pour relancer l'investissement politique dans l'adaptation. À l'occasion de la présentation du rapport lors du Sommet Action Climat, 75 gouvernements nationaux, banques multilatérales, acteurs de la société civile et du secteur privé se sont engagés autour de huit pistes d'action (*action tracks*) assorties d'objectifs précis : finance et investissement, agriculture et sécurité alimentaire, solutions fondées sur la nature, eau, ville, localisation de l'action, infrastructures et préventions des désastres.

Dans ce contexte, ce Cahier Adaptation coédité par l'Observatoire Climate Chance et le Comité 21 propose d'apprécier l'étendue de la diffusion d'une culture de l'adaptation parmi les acteurs non-étatiques. Puisque l'adaptation doit être locale, il est nécessaire de comprendre les grandes tendances de fond qui animent sa communauté de pratique, mais aussi d'observer dans quelle mesure l'adaptation parvient à s'intégrer aux choix politiques, sociaux ou économiques quotidiens des acteurs dans leur ensemble.

« Peu appuyée à Katowice, l'adaptation ne bénéficie toujours pas de l'attention égale à l'atténuation qui lui était promise depuis Cancún »



Grands enseignements du « Cahier Adaptation »



1 Peu appuyée à Katowice, l'adaptation ne bénéficie toujours pas de l'attention égale à l'atténuation qui lui était promise depuis Cancún.

La création de la Global Commission on Adaptation début 2019 et la publication de son premier rapport en septembre marquent une volonté de relancer l'investissement politique et financier dans l'adaptation parmi les instances de gouvernance internationale.

2 Alors que les coûts de l'adaptation pour les PED augmentent constamment, la communauté internationale tarde à honorer ses engagements financiers :

463 M USD pour le climat en 2016, dont seulement 22 milliards USD pour l'adaptation (= 4,75 %, Climate Policy Initiative, 2017). Bien loin des engagements de 100 milliards/an promis par les pays développés. Pourtant selon la Global Commission on Adaptation, le ratio coût-avantage d'un investissement d'adaptation peut aller de 2:1 à 10:1.

3 Toutes les études sur la finance climat font pourtant état d'une augmentation des financements bilatéraux et multilatéraux alloués à l'adaptation depuis 2016.

L'Asie du Sud-Est est le premier continent récipiendaire. En particulier, les flux des Nord-Sud bénéficient de l'augmentation globale des financements climat vers les PED. Néanmoins, ces sommes demeurent plafonnées à de maigres volumes absolus et, en proportion de ce que reçoit l'atténuation, sont loin de marquer un changement d'échelle du financement de l'adaptation. Des institutions bilatérales, comme le UKAid, ou multilatérales, comme le Fond Vert, poursuivent toujours un objectif 50% de financements pour l'adaptation.

4 Le développement des marchés et garanties d'actifs verts doit permettre de réorienter les investissements privés au bénéfice de l'adaptation,

notamment des PMA, tout en réduisant l'exposition du secteur financier aux risques physiques auxquels leurs actifs sont exposés.

5 Dans un contexte de multiplication des fonds dédiés à l'adaptation et de frilosité des investisseurs privés à l'égard des risques-pays élevés, la clarification des critères et la consolidation des outils de suivi peut faciliter le financement de l'adaptation des PMA.

Car en l'absence de métrique commune et de méthodologie standard pour évaluer les projets d'adaptation, difficile d'apprécier l'impact des mesures et de suivre les investissements. L'AFD, la Banque Mondiale ou encore le Citepa se sont essayé récemment à développer des instruments à vocation universelle adaptables aux contextes locaux.

6 Acteurs clés de la résilience des territoires, de plus en plus de villes se déclarent engagées dans une démarche d'adaptation auprès des réseaux et initiatives climat internationaux.

Cependant l'ensemble des études académiques produites depuis 2018 sur l'engagement des villes en adaptation observent une moindre attention pour l'adaptation dans les agendas politiques locaux en comparaison aux actions d'atténuation. En l'absence de cadres réglementaires contraignants (imposant par exemple un plan local d'adaptation), la prise d'action volontaire est encore très limitée.

7 Les reporting d'action des collectivités présentent des asymétries continentales en trompe-l'œil.

Si les collectivités européennes et nord-américaines sont les plus promptes à communiquer sur leurs démarches de planification et leurs actions, de nombreuses « adaptation silencieuses » ailleurs dans le monde échappent aux données agrégées. Non répertoriées comme telles, ces actions peinent à accéder au financement. Les collectivités d'Amérique latine se sont montrées très actives dans leur reporting d'adaptation ces dernières années.

8 Sur le plan de l'action, les villes ont encore du mal à dépasser la phase de diagnostic et à entrer en planification et en mise en œuvre opérationnelle.

Les politiques mises en œuvre par les collectivités ont tendance à se polariser sur des risques visibles (notamment ceux liés à l'eau), avec une préférence pour des mesures d'adaptation « grises » bien identifiées, et se concentrent en milieux urbains.

9 L'adaptation locale d'acteurs économiques produit des co-bénéfices directs pour l'atténuation globale du secteur.

C'est le cas dans l'agroalimentaire, l'industrie touristique ou la production électrique : réduction de la demande et réorganisation de l'offre (moins d'élevage, plus de proximité, décarbonation de l'électricité, etc.) participent d'un même mouvement de réorientation holistique des marchés.

10 L'éventail de stratégies d'adaptation de certains secteurs ou services ne va pas sans poser quelques questions éthico-politiques :

L'usage d'OGM dans l'agroalimentaire, de substituts artificiels à des ressources naturelles (pelouses synthétiques, neige artificielle, etc.), ou même la construction de digues sur des côtes fragilisées... confirment que l'adaptation d'un territoire est une affaire de choix stratégiques et nécessite une gouvernance ouverte à l'ensemble des parties prenantes.



L'adaptation au changement climatique : des sciences aux politiques



1 • Contexte historique : de la conférence de Rio (1992) à la mise en œuvre de l'Accord de Paris : vingt-trois ans de balbutiements

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), adoptée à la Conférence de Rio en 1992, est fondée sur la différence d'obligations entre les pays développés et les pays en développement. Les premiers ont la contrainte de réduire de leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) et doivent fournir un appui financier, ainsi que des moyens de mise en œuvre de la Convention pour assurer un développement le moins carboné possible aux pays en développement. Tout l'édifice de la Convention repose sur une « stratégie de riposte », comme l'exprime un des paragraphes de son préambule¹, et donc consacre la lutte contre les changements climatiques.

L'adaptation, telle que nous l'entendons aujourd'hui, est peu abordée dans le texte de la Convention. Dans son article 2, la Convention se fixe pour objectif ultime de « *stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique* ». Ainsi, l'article 2 lie les mesures d'atténuation et d'adaptation de façon « *naturelle* », puisqu'il s'agit de contenir le réchauffement. Celui-ci est projeté par les États signataires comme une augmentation de température à laquelle les écosystèmes doivent s'adapter « *naturellement* »², comme ils se sont adaptés lors des variations connues dans les siècles passés. L'objectif envisagé alors est le retour aux niveaux d'émissions anthropiques antérieurs dans la décennie³, soit au début du 21^e siècle, si bien que l'adaptation, telle qu'on l'entend aujourd'hui dans la Convention, n'aurait pas lieu d'être. L'article 3.3 se contente de poser le principe général, selon lequel il convient de prendre des mesures de précaution pour prévoir, prévenir ou atténuer les causes des changements climatiques et en limiter les effets néfastes. Pour autant, l'adaptation est prévue par l'article 4.1, b) et e) pour demander à toutes les Parties d'établir, de mettre en œuvre et à jour régulièrement des mesures visant à faciliter l'adaptation. Il s'agit notamment de préparer « en coopération » des mesures ponctuelles et ciblées (plans appropriés et intégrés pour la gestion des zones côtières, pour les ressources en eau et l'agriculture et pour la protection et la remise en état des zones frappées par la sécheresse et la désertification), en particulier en Afrique.

1 « sachant également que les pays développés doivent agir immédiatement et avec souplesse sur la base de priorités clairement définies, [...], ces stratégies de riposte devant tenir compte de tous les gaz à effet de serre et prendre dûment en considération la part de chacun d'eux dans le renforcement de l'effet de serre... » <https://unfccc.int/resource/ccsites/haiti/ccweb/conven/text/textcomplet.html>

2 « ...Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable. » (Art.2)

3 L'Article 4.2.a) affirme que le « retour, d'ici à la fin de la présente décennie, aux niveaux antérieurs d'émissions anthropiques de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre non réglementés par le Protocole de Montréal contribuerait à une telle modification. »

Pour le financement de l'adaptation, la Convention est claire : les pays développés (Annexe II) doivent aider les pays en développement, particulièrement vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques, à faire face au coût de leur adaptation auxdits effets (art. 4.4). Les différents fonds, mis en place par le Mécanisme Financier de la CCNUCC, doivent ainsi soutenir principalement l'adaptation et le renforcement des capacités pour l'intégrer.

Au cours des conférences sur le changement climatique qui ont suivi le Sommet de la Terre de Rio en 1992, les États reconnaissent vite, et surtout après le deuxième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'insuffisance des objectifs de la Convention ; mais le « Mandat de Berlin », en 1995, qui a ouvert les négociations vers un Protocole ou un autre instrument juridique pour compléter la Convention, en renforçant et en précisant les engagements des pays développés, ne contient aucune mention sur l'adaptation.

D'ailleurs, le *Protocole de Kyoto* n'en fera lui-même guère mention en 1997. Très axé sur le renforcement des efforts d'atténuation des pays développés, il se contente d'une part de créer, d'une part le Fonds d'adaptation du Protocole de Kyoto pour compléter le dispositif de financement avec la double particularité d'être abondé par des sources venant du secteur privé (prélèvement d'une partie des recettes des crédits carbone – 2 % sur la monétisation des crédits – délivrés au titre du Mécanisme pour un Développement Propre – MDP)⁴ et d'autre part de permettre un accès direct aux entités accréditées des pays en développement (sans passer par des agences d'exécution imposées par les bailleurs).

1997-2007 : une décennie laborieuse pour la prise en compte de l'adaptation

Ce n'est qu'en 2001, lors de la conclusion des *Accords de Marrakech*, que l'adaptation sera consacrée aux côtés de l'atténuation et que des mesures opérationnelles seront prises concernant le financement de l'adaptation et le transfert des technologies. Outre les modalités d'opérationnalisation du Fonds d'Adaptation, l'adaptation est traitée dans le « renforcement des capacités »⁵ : l'adaptation s'ancre dans des mesures destinées aux pays en développement et prévoit l'élaboration des Programmes d'Action Nationaux sur l'Adaptation (PANA) dans le cadre du programme de travail pour les pays les moins avancés (PMA). Ces derniers visent à identifier les actions prioritaires pour l'adaptation sur le fondement de l'article 4.9 de la Convention. Cela inclut une analyse des vulnérabilités et un inventaire de moyens pour y faire face. Toutefois, et faute de moyens financiers et de capacités de déclinaison en projets opérationnels, ils n'ont pas pu être véritablement mis en œuvre.

Mais c'est surtout l'adoption d'une définition revue de l'adaptation, qui est issue des travaux du rapport de synthèse du GIEC paru en 2001, qui renouvelle la réflexion en la matière : « *L'adaptation est un processus par lequel les sociétés se donnent les moyens de mieux affronter un avenir incertain. L'adaptation au changement climatique exige que l'on prenne les mesures qui conviennent pour réduire les effets négatifs du changement climatique (ou exploiter ses effets positifs) en procédant aux ajustements et aux changements appropriés* ». Les maîtres mots de l'adaptation sont prononcés : il s'agit d'un processus naviguant dans l'incertain.

4 Le mécanisme de développement propre ou MDP fait partie des trois mécanismes, dits de flexibilité, établis par le Protocole de Kyoto pour permettre aux pays industrialisés d'atteindre plus facilement leurs objectifs. Les mécanismes de développement propre permettent ainsi à ces pays d'obtenir des crédits de carbone en finançant des projets qui visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les pays en développement, qui ne sont pas tenus à des réductions impératives de leurs émissions, mais où les politiques d'atténuation présentent généralement des coûts d'abattement réduits.

5 FCCC/CP/2001/13/Add.1, Annexe « Cadre pour le renforcement des capacités dans les pays en développement », Partie C. d'action <http://unfccc.int/resource/docs/french/cop7/cp713a01f.pdf>

Afin de consolider les activités pour l'adaptation et d'entamer un processus de discussion sur les impacts des mesures de riposte, des petites avancées ont pu se faire lors de la COP10 à Buenos Aires (*Programme de travail de Buenos Aires sur les mesures d'adaptation et de riposte*) en 2004, ainsi qu'à la COP11 à Montréal en 2005 avec l'adoption d'un programme de travail quinquennal sur l'adaptation aux changements climatiques.;

Enfin, à la COP12 en 2006, le Programme de Nairobi sera adopté pour améliorer la compréhension et l'évaluation des impacts de la vulnérabilité et des besoins d'adaptation et pour prendre des décisions éclairées. Néanmoins, il s'agit d'abord d'un programme d'échange et de dissémination de bonnes pratiques en matière d'adaptation.

De Bali à l'Accord de Paris : vers l'adaptation comme gestion des risques

À Bali, les discussions ont ouvert la voie à la création d'un groupe d'experts sur l'adaptation. L'adaptation était alors au cœur des revendications du G77⁶ et de la Chine, exigeant la finalisation d'un programme de travail sur ce sujet, ainsi que des garanties sur les financements. Mais la Chine, en particulier, instrumentalisait les demandes légitimes des pays les moins avancés et des petits États insulaires, afin de dissimuler le refus de s'engager sur des objectifs de réduction des émissions. Cela était encore plus vrai pour les pays émergents et les pays producteurs de pétrole.

Le Plan d'Action de Bali (COP13, 2007) met l'accent sur l'intégration des mesures d'adaptation dans les plans sectoriels et nationaux et dans des projets et des programmes spécifiques, en tenant compte des besoins « impérieux et pressants » des pays en développement, qui sont particulièrement exposés aux effets néfastes des changements climatiques. Ce plan esquisse des stratégies de gestion et de réduction des risques : des mécanismes de mutualisation et de transfert des risques (régimes d'assurance, par exemple), des stratégies de réduction des effets des catastrophes et des moyens de faire face aux sinistres et dommages liés aux incidences des changements climatiques. L'adaptation devient alors un levier politique dans les négociations pour certains États, notamment les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement.

C'est également à Bali qu'est décidée la gestion du Fonds d'adaptation au changement climatique, confiée pour trois ans à un conseil d'administration de 16 membres créé au sein du Fonds pour l'environnement mondial (FEM, GEF en anglais), basé à Washington. Sa présidence d'un an sera tournante.

Pour tenter de répondre au Plan d'Action de Bali et après l'échec de la Conférence de Copenhague (COP15, 2009), la COP16 qui s'est tenue à Cancún en 2010 va adopter le « Cadre de l'Adaptation de « Cancún ». Il vise à stimuler la coopération internationale en faveur d'une action renforcée pour l'adaptation, notamment pour permettre aux pays en développement d'améliorer la planification, la hiérarchisation et la mise en œuvre de mesures d'adaptation, mais aussi mettre en place un Comité d'Adaptation. Ce dernier est une véritable institution spécialisée de la CCNUCC en la matière, qui lancera dès la Conférence de Doha (COP17, 2012) un programme sur les Plans Nationaux d'Adaptation (PNA).

Les PNA sont encore peu nombreux, car chaque État reste libre de choisir la forme que prendra sa planification et le processus qui répondra à sa situation particulière. Néanmoins, la communauté

⁶ Le Groupe des 77 aux Nations unies est une coalition de pays en développement, dont 134 sont actuellement membres.

internationale a lentement aiguillonné le processus, pour faciliter une planification efficace de l'adaptation au sein des pays les moins avancés et d'autres pays en développement qui le souhaiteraient. L'Accord de Paris, on le verra, prévoit qu'un appui international renforcé sera fourni en permanence aux pays en développement pour soutenir leur entreprise de planification.

Cependant, aucun montant financier n'est précisé pour l'adaptation. Certes, à Cancún, a été créé le Fonds Vert qui affichait l'objectif de voir les financements distribués également entre l'atténuation et l'adaptation. Malgré la demande des pays africains de mobiliser 100 milliards de dollars au total, l'adaptation restait en 2012 à Doha le parent pauvre du financement international.

À cette époque, la communauté internationale est dans une impasse en ce qui concerne l'adaptation. Perçue comme l'échec de l'atténuation, elle est donc implicitement hiérarchisée au second plan. En effet, les pays du Nord sont moins exposés aux effets des changements climatiques, mais c'est globalement sur eux que repose la question des financements de l'adaptation (François Gemenne).

Cela transparait nettement lors de la Conférence de Varsovie, en 2013 (COP19), où l'adaptation reste l'un des principaux points de désaccord dans la négociation de la mise en œuvre de la convention. La COP19 a néanmoins permis la création du « Mécanisme de Varsovie » pour les pertes et dommages pour les pays les plus vulnérables comme les pays en développement et les petits pays insulaires, qui sont les plus exposés aux effets des changements climatiques. Compensation contre adaptation ?

Mais, face à la multiplication des catastrophes, le 5^e rapport du GIEC (2014) ou encore le rapport du PNUE sur les besoins en Afrique pour l'adaptation⁷ font avancer le sujet. Ainsi, le GIEC parle de « *risques liés aux impacts du changement climatique* » et non plus de « *vulnérabilité au changement climatique* »⁸, ce qui permet de mieux lier adaptation au changement climatique et réduction des risques de catastrophe et ainsi faire évoluer le concept vers une approche de gestion des risques.

Lors de la COP20, qui s'est tenue à Lima en décembre 2014, l'idée de la simultanéité des politiques d'adaptation et d'atténuation fait son chemin. D'abord, parce que la perspective d'une augmentation de la température supérieure à 2°C oblige à la protection de populations vulnérables, ensuite parce qu'on reconnaît enfin des synergies et des effets de levier entre des mesures d'adaptation et d'atténuation. Ces éléments vont finalement être retenus dans l'Accord de Paris, notamment par l'adoption d'un accord global d'adaptation pour mettre celle-ci à parité avec l'atténuation. Cependant, il s'agit d'avancées timides qui doivent encore être opérationnalisées, voire clarifiées, notamment pour ce qui concerne la portée de la notion de résilience qui est aujourd'hui accolée à l'adaptation.

Des avancées timides dans l'Accord de Paris.

Avant la COP21, plusieurs pays et groupes de pays en développement, notamment le Groupe Africain, ont proposé d'introduire un objectif global en matière d'adaptation dans le futur « accord universel applicable à tous » suivant le mandat de Durban (COP17, 2011). Cette demande forte avait déjà été relayée lors de la COP20 à Lima, qui avait insisté sur le renforcement de l'action en matière d'adaptation. Le texte de négociation dit de la Conférence de Genève (ADP-8, 13 février 2015) comprenait 13 propositions pour formuler un tel objectif global. Celles-ci combinaient différentes

⁷ Keeping Track of Adaptation Actions in Africa (2014), « Targeted Fiscal Stimulus Actions Making a Difference.

⁸ Voir par exemple GIZ (2017), [Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook](#).

approches basées sur le résultat à atteindre (la résilience), les processus à suivre (pour atteindre la résilience souhaitée), les moyens à mobiliser (le financement à prévoir, parfois calculé par référence au niveau d'émissions historiques des pays développés).

La COP21 va permettre de trouver un consensus pour adopter l'Accord de Paris, qui établit pour la première fois un objectif mondial en matière d'adaptation de la manière suivante en son article 2, b)⁹.

Le préambule de l'Accord de Paris reconnaît que l'adaptation est un défi mondial, auquel tous les pays sont confrontés, mais souligne bien que les besoins particuliers des pays en développement doivent être reconnus. Cet objectif impose de renforcer considérablement les efforts nationaux d'adaptation, notamment par le soutien et la coopération internationale.

Bien que cet objectif mondial ne fixe pas un résultat précis à atteindre, puisqu'il vise à « promouvoir » la résilience sans lui donner un niveau de référence, il est clair que cet objectif doit guider le renforcement des capacités adaptatives dans le contexte de la limitation de l'élévation de la température moyenne de la planète, objectif central de l'Accord. Implicitement, l'Accord reconnaît donc le lien entre le niveau d'ambition en matière d'atténuation et les besoins en matière d'adaptation, ce qui les met à parité en termes d'urgence à agir. Même s'il n'y a pas de corrélation explicite entre les deux, en termes de financement, il est évident que l'insuffisance de l'action en matière d'atténuation renforce la demande des pays en développement pour accompagner leurs efforts en matière d'adaptation.

Par ailleurs, l'Accord de Paris pose des principes directeurs pour l'action en matière d'adaptation : son article 7 stipule qu'elle devrait suivre une démarche impulsée par les pays, sensible à l'égalité des genres, participative et totalement transparente, prenant en considération les groupes, les communautés et les écosystèmes vulnérables. Par ailleurs, elle devrait tenir compte des meilleures données scientifiques disponibles et, selon qu'il convient, des connaissances traditionnelles, du savoir des peuples autochtones et des systèmes de connaissances locaux, et s'en inspirer en vue d'intégrer l'adaptation dans les politiques et les mesures socio-économiques et environnementales pertinentes, s'il y a lieu.

En ce qui concerne la planification, qui est l'outil central pour intégrer et soutenir l'adaptation au niveau national et local, l'Accord de Paris prévoit que chaque partie devrait, selon qu'il convient, présenter et actualiser périodiquement une communication sur l'adaptation, où pourront figurer ses priorités, ses besoins en matière de mise en œuvre et d'appui, ses projets et ses mesures, sans imposer de frais supplémentaires aux pays en développement Parties à l'Accord. La communication sur l'adaptation peut être intégrée dans un plan national d'adaptation, dans la Contribution Déterminée au niveau National (CDN, article 4 de l'Accord de Paris) ou dans la Communication Nationale (soumise en application de l'article 12 de la CCNUCC) des Parties Contractantes.

En outre, le mécanisme de pertes et préjudices, est réaffirmé et précisé¹⁰ ; en dehors de cet objectif, l'ensemble de l'article 7 est rédigé au conditionnel, et sous forme de recommandation¹¹. En particulier, les communications que doivent faire les pays sur l'adaptation ne sont pas obligatoires.

9 « Le présent Accord, [...] vise à renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté, notamment en : (...) b) Renforçant les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et en promouvant la résilience à ces changements et un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire »

10 Article 8 de l'Accord de Paris

11 « Les Parties devraient intensifier leur coopération en vue d'améliorer l'action pour l'adaptation ».

Le sujet de l'adaptation sera exclu du concert de félicitations adressées aux négociateurs de l'Accord de Paris et les ONG ne manqueront pas de fustiger la timidité des mesures adoptées. La question du Fonds pour l'adaptation, dépendant du protocole de Kyoto, était en particulier laissée ouverte : la décision, adoptée à Paris en décembre 2015, indique (paragraphe 60) que « *le fonds pour l'adaptation peut concourir à l'application de l'accord, sous réserve des décisions pertinentes de la conférence des parties agissant comme réunion des parties au protocole de Kyoto (CMP) et de la conférence des parties agissant comme réunion des parties à l'accord de Paris (CMA)* ». Les modalités de mise en œuvre et le financement de l'adaptation étaient donc reportés à la COP22 de Marrakech.

Or, à Marrakech (COP22), l'année suivante (2016), la Présidence marocaine avait souhaité mettre l'adaptation sur la table, avec son initiative « AAA », soit « Afrique, Adaptation, Agriculture » en s'appuyant sur le rapport du PNUE « Adaptation Gap Report 2016 »¹². Ce rapport montrait que les coûts de l'adaptation au changement climatique en Afrique pourraient atteindre 350 milliards de dollars par an en 2070, si la hausse des températures atteignait +3,5°C à +4°C. « *Des financements supplémentaires consacrés à l'adaptation au changement climatique sont impératifs pour contrôler les préjudices et construire la résilience* », avait insisté le rapport. Cela tombait bien car l'adaptation figurait à de très nombreux points d'agenda de la COP22, notamment celui du Programme de travail de Nairobi dans le cadre de la Convention, et celui sur les modalités de mise en œuvre de l'article 7 de l'Accord de Paris. Il fallait répondre à la question restée en suspens lors de la COP21 de savoir si le Fonds d'Adaptation du Protocole de Kyoto pourrait servir la mise en œuvre de l'Accord de Paris, le second devant prendre le relais du premier à partir de 2020. D'une manière générale, il s'agissait d'essayer de trouver des réponses à la demande constante des pays en développement d'augmenter les financements pour l'adaptation et d'améliorer l'accès aux financements, et aussi de discuter des éléments utiles à inclure dans les Communications relatives à l'adaptation prévues par l'Accord de Paris. Pourtant, mise à part la décision de principe de continuer le Fonds d'Adaptation du Protocole de Kyoto, sous réserve de régler certaines questions juridiques et institutionnelles, aucune décision n'a été prise, si ce n'est d'adopter les modalités à ce sujet en 2018 lors de la COP24.

Les pays développés ont certes publié à Marrakech une feuille de route détaillant la mobilisation des 100 milliards de dollars qu'ils se sont engagés à verser dès 2020 aux pays en développement, dans laquelle les financements liés à l'adaptation devraient doubler d'ici 2020, pour atteindre 20 milliards de dollars. Beaucoup ont jugé cette somme « inadéquate », surtout au regard des évaluations du PNUE précitées.

La COP23 projetait d'être la COP dédiée à l'adaptation, elle a plus été celle de la résilience. La présidence, assurée par les Îles Fidji, avait été très virulente à Marrakech : « *Allouer seulement 10 % des financements climat à l'adaptation constitue à la fois un véritable déséquilibre et une injustice flagrante* », selon Frank Bainimarama, Premier Ministre fidjien. Et d'ajouter : « *Il est grand temps de réorganiser les priorités en termes de dépenses, en demandant que les négociations mondiales se concentrent sur les pays à risques.* »

À Katowice, en Pologne (COP24, 2018), l'enjeu était donc d'adopter les modalités d'élaboration des communications sur l'adaptation, en gardant à l'esprit que cette communication est optionnelle pour les pays en vertu de l'article 7 de l'Accord de Paris, et qu'ils peuvent choisir le véhicule qui leur semble le plus adapté pour communiquer (CDN, Communication Nationale, Plans Nationaux

¹² <http://www.unep.org/adaptationgapreport/sites/unep.org/adaptationgapreport/files/documents/agr2016.pdf>

d'Adaptation). La COP24, encore une fois, a pris note des lacunes et difficultés de nombreux pays, notamment les pays les moins avancés, pour élaborer leur NAPs, et a demandé au Comité d'Adaptation à travers sa Task Force sur les NAPs de trouver des solutions pour remédier à ces lacunes. L'Organe subsidiaire de mise en œuvre de la CCNUCC (« SBI » en anglais) est chargé d'évaluer les progrès réalisés en 2021 (SBI 55, 2018).¹³

In fine, le guide d'application (*rulebook*) adopté à Katowice permet de mettre en évidence les « informations additionnelles » que les pays estimerait nécessaires d'indiquer dans leur communication. Il s'agit en particulier d'informations relatives au soutien financier pour préparer et soumettre la Communication sur l'adaptation, ainsi que pour mettre en œuvre les actions proposées, dans le respect des activités menées par les « corps constitués » (*constituencies*) de la CCNUCC dans le cadre de leurs mandats respectifs (notamment Comité d'adaptation, Climate and Technology Centre and Network, Comité de Paris sur le renforcement des capacités) et des entités opérationnelles du mécanisme financier de la CCNUCC (notamment FEM, FVC).

À Katowice, le Comité d'Adaptation a invité les Parties à renforcer les liens avec les systèmes de suivi des objectifs de développement durable et du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030).

Pour répondre aux questions¹⁴ soulevées par le G77/Chine et le Groupe Africain, le secrétariat devra rapporter sur plusieurs points :

- Le renforcement de la cohérence des activités des dispositifs institutionnels relatifs à l'adaptation ;
- Les modalités de reconnaissance des efforts d'adaptation des pays en développement,
- Les méthodes d'évaluation des besoins d'adaptation visant à aider les pays en développement sans leur imposer une charge excessive ;
- Les méthodes d'adoption de mesures visant à faciliter la mobilisation de l'appui à l'adaptation dans les pays en développement, et de celles qui permettent de juger du caractère adéquat et de l'efficacité de l'adaptation et de l'appui.

Le GIEC soutiendra le travail du Comité d'Adaptation à cet effet, mais uniquement pour donner un appui technique.

Mais la décision la plus importante incluse dans le « Paquet de Katowice » a été que le Fonds pour l'Adaptation devait contribuer à l'application de l'Accord de Paris en suivant ses directives, à compter du 1^{er} janvier 2019.¹⁵ La liaison entre le Traité et le financement de l'adaptation est enfin faite, et cela consacre l'adaptation comme une des actions volontaires et coûteuses de l'Accord de Paris. Nul doute que l'accélération du changement climatique aura (malheureusement) pour conséquences de consacrer l'adaptation comme un des piliers de la diplomatie climatique.

La question de l'adaptation, un défi futur technique et financier

L'adaptation au changement climatique a été négligée par les différentes Conférences des Parties, pour des motifs bien différents. D'abord, l'adaptation s'est invitée dans les COP par-delà la Convention de 1992 : on a pu ainsi parler de « déficit d'adaptation » (Weikmans, 2012). Ensuite,

¹³ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cop24_auv_nap.pdf

¹⁴ Questions posées par les § 42, 44 et 45 de la Décision 1/CP.21 sur l'adaptation.

¹⁵ Le Fonds continue à être abondé par les transactions MDP du Protocole de Kyoto, ainsi que par des dons des pays développés, mais il est prévu que le Fonds servira exclusivement l'Accord de Paris une fois que la part des fonds prélevés en application de l'article 6.4 (cad du Mécanisme pour un Développement Durable) de l'Accord de Paris sera disponible, ainsi que diverses sources volontaires publiques et privées.
https://unfccc.int/sites/default/files/resource/I11f_1.pdf

la montée du sujet des pertes et dommages a contribué à brouiller les demandes des pays en développement, ce qui a finalement satisfait les pays développés soucieux de peser avant tout sur l'atténuation. Enfin, la multiplicité des fonds pour l'adaptation¹⁶ (ainsi que leur modicité) témoigne de l'ancrage local des besoins, ce qui n'est pas dans l'ambition « universelle » des négociations pour le climat. C'est pourquoi le financement de l'adaptation a bien d'autres relais que la CCNUCC, comme par exemple la Convention-cadre de lutte contre la désertification et la dégradation des terres (CCNUDD). Mais, c'est le traitement de la question cruciale de l'équité qui fera revenir l'adaptation au premier plan des négociations climatiques, ou bien... l'accélération du réchauffement.

Néanmoins, aujourd'hui, le sujet semble enfin pris à bras le corps. La Commission Globale sur l'Adaptation, comptant par exemple Bill Gates et l'ex-directrice générale de la Banque mondiale, Kristalina Georgieva (aujourd'hui à la tête du FMI), a publié un rapport¹⁷ deux semaines avant le Sommet sur le climat organisé le 23 septembre dernier à New York par le secrétaire général des Nations unies. Ce rapport rappelle que le sujet est complexe et qu'il dépasse les questions de développement¹⁸ et veut mettre au point des lignes directrices pour l'adaptation et inciter à l'action à l'échelle mondiale, en bâtissant des coalitions entre les gouvernements, les entreprises et la société civile. Il désigne 8 domaines d'action : (1) la finance et les investissements, (2) la sécurité alimentaire et l'agriculture, (3) les solutions fondées sur la nature, (4) l'eau, (5) les villes résilientes, (6) l'action au niveau local, (7) les infrastructures et (8) la prévention des catastrophes.

Ce rapport affirme que chaque dollar US dépensé pour l'adaptation pourrait donner lieu à une retombée économique nette allant de 2 à 10 dollars US et produire des bénéfices pour les populations et l'environnement. Cette affirmation ouvre donc la réflexion sur la possible « rentabilité » des investissements pour l'adaptation et, ce faisant, rend plus acceptable le financement de l'adaptation par d'autres instruments financiers que le don.

¹⁶ Plus de 60, voir chapitre 4 (Financements)

¹⁷ Global Commission on Adaptation, (2019), "Adapt now: a global call for leadership on climate resilience"

¹⁸ Bien que seules les contributions, déterminées au niveau national (CDN) des pays en développement communiquées avant la COP 21 en 2015, incluaient une section dédiée à l'adaptation – aucun pays développés n'ayant fait de même.

2 • Contexte théorique et évolution du concept d'adaptation

La définition la plus communément admise aujourd'hui est celle du Groupe Indépendant d'Experts sur le Climat (GIEC) qui définit l'adaptation comme « *l'ajustement dans les systèmes écologiques, économiques ou sociaux en réponse à des stimuli climatiques actuels ou à venir et leurs effets ou impacts. Cela renvoie à des changements dans les processus, les pratiques ou les structures pour atténuer les dommages potentiels ou pour bénéficier des opportunités associées au changement climatique* » (GIEC, 2014).

L'émergence d'une définition prend en compte à la fois la variabilité climatique actuelle (horizon de court terme) et le climat futur que l'on peut anticiper à l'aide de différentes projections (horizon de long terme). Cette définition est le fruit d'une évolution théorique et sémantique que l'on se propose de retracer brièvement, avant d'aborder leur mise en pratique à travers l'enjeu des indicateurs de l'adaptation.

L'accommodation avant l'adaptation

En anthropologie, le concept d'adaptation est incertain¹⁹. Il est issu de la biologie, qui définit une conception statique de l'adaptation, bien analysée par Cuvier en particulier dans son *Histoire des sciences naturelles*, qui décrit les constatations structuro-fonctionnelles propres aux êtres vivants permettant leur survie dans un environnement donné ; l'adaptation dynamique se réfère plutôt aux transformations constatées chez un organisme vivant, soumis à de nouvelles conditions de vie lui permettant de répondre de façon plus efficace à ces conditions nouvelles ; on pourrait parler plus justement d'« acclimatation ». Il s'agit d'individus, tandis que les transformations d'espèces interviennent au cours de l'évolution, au sens darwinien du terme.

Mais l'adaptation n'est pas seulement biologique, elle peut être comportementale. C'est pourquoi on parle de stratégies d'adaptation, qui sont dynamiques et offrent des réponses provisoires aux changements climatiques. Tous les êtres vivants paraissent doués de cette faculté d'adaptation, comme l'illustre Gilles Bœuf (2012). Parmi les espèces vivantes, l'espèce humaine est celle qui aurait le mieux développé cette faculté. Le problème est de savoir si, dans les sociétés complexes, diversifiées et inégalitaires dans lesquelles l'Homme évolue au XXI^e siècle, il pourra, comme individu et comme groupe social, voire comme espèce, s'adapter aux changements climatiques annoncés.

Si les espèces vivantes paraissent pouvoir s'adapter de multiples façons, l'être humain a en effet des possibilités cognitives d'adaptation extrêmement développées : sans rentrer dans les très nombreuses théories sur la capacité humaine d'adaptation, celles de Jean Piaget nous paraissent particulièrement intéressantes à transposer de l'homme-enfant à l'homme confronté au dérèglement climatique.

¹⁹ Voir Guillaume Simonet « De l'ajustement à la transformation : vers un essor de l'adaptation », dans Développement durable et territoires Vol. 7, n°2 (Juillet 2016) L'adaptation en tension (2/2)

Le psychologue Jean Piaget, biologiste de formation, a mis en relation les principes de l'adaptation en biologie avec les progrès de la connaissance. Il a mis en lumière que l'apprentissage pouvait s'opérer par *assimilation* ou par *accommodation*. D'après lui, la construction des savoirs et l'apprentissage, se font en combinant les structures cognitives préexistantes du sujet (l'assimilation au sujet) et les objets distingués dans l'environnement (l'accommodation aux choses). Cette synthèse est nommée équilibration. Il s'agit d'un état dynamique qui réunit assimilation et accommodation. Parfois, il y a déséquilibre, car il n'y a pas de structure cognitive préexistante à ce que l'enfant appréhende, il s'ajuste alors par accommodation. Il lui faut modifier sa structure cognitive pour intégrer cet objet nouveau (Piaget, 1974).

Au niveau individuel, tout comme au niveau du groupe, l'Homme a un apprentissage du changement climatique déséquilibré. Ses facultés lui permettent de ressentir les changements du temps évoqués plus haut, et aussi d'assimiler les informations qu'il reçoit sur les changements climatiques, qui sont d'ailleurs multiples et contradictoires. Cependant, plusieurs caractéristiques de cette mutation l'Homme de mobiliser ses structures cognitives l'appréhender et s'y accommoder :

- La vitesse des changements projetés ou observés à l'échelle d'une vie humaine (notre structure cognitive, forgée par la culture, considère la nature comme immuable par rapport au caractère éphémère de notre vie) ;
- l'ampleur de ces changements climatiques (fonte des glaciers en moins d'un siècle, élévation du niveau de la mer, dévastations diverses, autrement dit, possibilité de la réalité d'une apocalypse) ;
- la controverse qui s'y applique (climato-scepticisme, projections incertaines dans des fourchettes allant de +2°C à +6°C, catastrophisme) ;
- et enfin la culpabilisation collective et individuelle (impossibilité individuelle de rompre avec certaines habitudes de vie, sentiment de culpabilité par rapport aux générations futures...).
- Il y a chez l'Homme du XXI^e siècle une dissonance cognitive par rapport aux bouleversements qu'il pressent et commence à vivre.

L'Association américaine de psychologie a rendu compte de l'importance de la psychologie dans la lutte contre le changement climatique. Le rapport, qu'elle publie en 2009, décrit les barrières physiologiques et psychologiques qui empêcheraient les modifications comportementales susceptibles de limiter les causes et les effets des changements climatiques. Cela illustre parfaitement la difficulté d'accommodation que nous venons de mettre en lumière. Ceci d'ailleurs dans le monde entier. Selon ce rapport, la raison est, qu'il est difficile de faire l'expérience personnelle et directe du changement climatique, et que l'accommodation de ces phénomènes n'est pas réalisée. De ce fait, leur appropriation ne peut l'être non plus. Les populations humaines sont en grand déséquilibre entre une information qui les dépasse et une expérience qui leur manque, sauf en cas de catastrophe ou de stress climatique.

Les blocages conceptuels devant l'adaptation

Une des illustrations de ce déséquilibre est justement le refus d'œuvrer pour l'adaptation au changement climatique, qui a prévalu pendant les vingt-cinq dernières années dans les négociations internationales : on a toujours privilégié l'atténuation du réchauffement climatique à l'adaptation à celui-ci. Dans des milieux écologiques, le mot même « adaptation », constitutif pourtant de l'histoire des espèces, et particulièrement de l'espèce humaine, suscite la méfiance et incarne la renonciation à la « lutte » contre le réchauffement climatique.

L'économiste Olivier Godard a défendu avec force ce point de vue (Godard, 2010) rappelant justement, avec Lewontin, que l'adaptation n'était pas l'évolution²⁰ ; il démontre aussi, que l'adaptation en écologie n'est qu'une coévolution. Mais, de ce fait, il range les partisans de l'adaptation, dont il assimile le point de vue à une « grande défausse », dans le camp non seulement des inactifs qui incarnent le « basculement de l'imaginaire vers la résignation », mais aussi des climatosceptiques : *« Ainsi ne resterait-il plus à l'humanité qu'à s'adapter à la nouvelle donne climatique sans prétendre en changer le cours »*. C'est la position défendue par Henri Atlan, médecin biologiste qui fustige ainsi les « adaptationnistes ». Ce dernier concède dans un second temps un intérêt pour conjuguer politiques d'atténuation et d'adaptation en distinguant un changement climatique « inéluctable », avec un autre qui ne le serait pas. Pour le premier, *« mieux vaut prendre des mesures pour faciliter l'adaptation de l'économie, de la société et des personnes que de demeurer vulnérable au nom de la conservation de façons de vivre et de faire familiales »*, mais pour le second, les propositions d'adaptation ne conviendraient pas, car *« le problème est de constituer des capacités d'investissement pour réaliser cette économie à bas profil en carbone que la menace climatique et la raréfaction pétrolière commandent de promouvoir à assez brève échéance »*.

On ne peut qu'être d'accord avec cette seconde partie de l'analyse, mais on peut se demander si la « répulsion » que manifeste Olivier Godard en 2010 (motivée en partie par les résultats décevants de la conférence de Copenhague, qui pouvaient légitimement faire craindre que l'adaptation serait une « valeur refuge » par rapport aux difficultés de décisions sérieuses pour l'atténuation) serait la même aujourd'hui où les responsables politiques et civils ont pris des engagements à Paris en 2015. Or, même après l'Accord de Paris, il semble que les politiques d'atténuation continuent d'être plus mobilisatrices - sans qu'on préjuge des effets réels de cette mobilisation, eu égard à l'emballlement du réchauffement - et que les fonds pour l'adaptation, pourtant très urgents, peinent à être rassemblés²¹. De plus, s'adapter est aujourd'hui notre inéluctable destin dans les vingt prochaines années, car nos efforts, s'ils sont avérés, ne seront sensibles qu'après 2050 à cause de l'inertie climatique. L'accélération du réchauffement et son ampleur font que l'adaptation doit donc prendre une autre dimension, une autre direction afin de satisfaire la justice climatique justement revendiquée (Godard, 2015).

S'adapter ou se transformer ?

Il est assez intéressant de remarquer qu'un philosophe comme Clive Hamilton, en fustigeant le déni dont fait preuve la collectivité humaine devant la fin inéluctable du monde tel que nous le connaissons, distingue deux stades d'adaptation : l'adaptation technique, qui l'assimilerait à une solution, dérisoire par rapport à l'immensité de ce qu'il y a à faire, et l'adaptation ontologique, qui accompagnerait la reconnaissance des bouleversements magistraux engendrés par le réchauffement. Selon sa thèse (dont le point de départ est exprimé dans la première phrase de son livre, *« à chaque avancée de la climatologie, on nous annonce que la situation empire »*), l'adaptation risque de venir *« une tâche sans fin. »* Assimilant le déni du réchauffement au refus de la mort par les humains, il fustige aussi bien *« notre confiance dans notre capacité à nous adapter facilement au changement climatique qu'à celle de le stabiliser. »* (Hamilton, 2013)

Néanmoins, comme chez le philosophe Jean-Pierre Dupuy qui défend que le « catastrophisme éclairé » est la voie de salut de l'humanité, cette conscience désespérée, qui nous ferait accepter

20 « En fait, les êtres ne commencent (...) à s'adapter que quand ils commencent à interagir avec le monde. Si bien que l'adaptation ne renvoie pas à un processus dans lequel les organismes vont au-devant de problèmes préexistants, parce que les organismes font surgir ces problèmes par leur existence et leur changement. Le vrai problème de l'évolution est que les organismes sont en construction constante de leurs propres mondes et créent les problèmes qu'ils ont ensuite à résoudre. » (Godard, 2010)

21 Voir Chapitre 4 « Financements »

la réalité, serait une étape comme le deuil. C'est à partir de cette conscience de la *disparition* du monde, tel que les hommes l'ont connu depuis des milliers d'années, que nous serions aptes à prendre des mesures contre le réchauffement, utiles de toutes façons, qu'elles soient de correction ou d'adaptation.

Adaptation, résilience, transition

On voit donc que, comme le disait le biologiste Lucien Cuenot, l'adaptation (qu'il qualifiait d'« effrayante question ») soulève les problèmes métaphysiques et philosophiques des rapports de l'homme et de la nature. Si l'on retient deux déclinaisons de l'adaptation, celle qui consiste à faire face à un choc, et celle qui consiste à passer d'un état à un autre, d'un monde à un autre, on comprend mieux qu'elle est souvent mieux appréhendée sous les dénominations de résilience et de transition.

La résilience est définie ordinairement comme la capacité pour un sujet confronté à des stress importants de mettre en jeu des mécanismes adaptatifs lui permettant non seulement de « tenir le coup », mais de rebondir en tirant un certain profit d'un tel affrontement²². Ainsi, en ce qui concerne le changement climatique, un astrophysicien comme Vincent Boqueho (2012) considère que le stress environnemental, crucial dans l'évolution des espèces (au sens darwinien du terme) pourrait même avoir contribué à piloter l'évolution humaine jusqu'à aujourd'hui et générerait les innovations majeures dans l'histoire de notre espèce. La résilience, terme d'ailleurs cité dans le chapitre adaptation de l'Accord de Paris²³, peut se décliner à la fois dans son acception physique originelle et dans celle de la psychologie. La transition, quant à elle, prendrait acte qu'un des volets de l'Anthropocène est l'adaptation, afin que cette ère nouvelle ne conduise pas à l'effondrement, au sens de Diamond. Comme il est dit dans *L'âge de la transition*, « là où le développement durable cherchait à prévenir des difficultés lointaines, la transition se veut une adaptation dans l'urgence à la décrue énergétique et au changement climatique en cours et/ ou imminents. » (Bourg et al., 2015). Pour cela, il faut décliner l'adaptation au changement climatique dans les sciences dures et les technologies, mais aussi dans les sciences humaines, comme par exemple la psychologie évolutionniste et les neurosciences.

Ainsi, le neuropsychiatre Sébastien Bohler²⁴ vient-il de soutenir que la cause de notre aveuglement devant le réchauffement climatique se trouverait dans le striatum, une partie de notre cerveau impliquée dans le désir, les addictions, la motricité et dans la gestion de l'anxiété et du bien-être. Cette structure cérébrale nous incite à nous comporter en ignorant le long terme, en réagissant au plaisir ou au danger immédiat, car nous serions programmés pour ne penser qu'au présent...

Aussi, l'adaptation au changement climatique devra décliner ensemble les sciences dures et les sciences humaines. L'homme ne peut plus s'assimiler à Prométhée, et l'adaptation, qui ne doit évidemment pas remplacer l'atténuation des émissions de GES, doit servir de fondation éthique pour une humanité dont une nouvelle histoire est en train de s'écrire. En 2013, avant la Déclaration de 2017 de principes éthiques en rapport avec les changements climatiques, l'UNESCO l'avait bien compris, en rédigeant 5 principes dédiés à l'adaptation :

22 En 2004, le psychiatre Boris Cyrulnik relatait la fable des « casseurs de cailloux » souvent évoquée par Charles Péguy.

23 Paragraphe 44 de la Décision « invite l'ensemble des organisations des Nations Unies et des institutions financières internationales, régionales et nationales compétentes, à fournir aux Parties, par l'intermédiaire du secrétariat, des informations sur la manière dont leurs programmes d'aide au développement et de financement de l'action climatique incorporent des mesures de protection contre les risques climatiques et de résilience aux changements climatiques » ; et Article 7.1. de l'Accord : « Les Parties établissent l'objectif mondial en matière d'adaptation, consistant à renforcer les capacités d'adaptation, à accroître la résilience aux changements climatiques et à réduire la vulnérabilité à ces changements, en vue de contribuer au développement durable et de garantir une riposte adéquate en matière d'adaptation dans le contexte de l'objectif de température énoncé à l'article 2. »

24 Bohler, S. (2019). *Le Bug humain, pourquoi notre cerveau nous pousse à détruire la planète et comment l'en empêcher*. Paris : Robert Laffont. 270 p.

- Éviter de porter atteinte aux personnes ou à l'environnement en omettant d'agir en réponse au changement climatique ou en y répondant de manière irréfléchie.
- Équité dans la répartition de la prise en charge du changement climatique et de la réponse à y apporter de manière appropriée avec une référence particulière à la situation des populations les plus vulnérables, des générations futures, des peuples autochtones, des femmes et des enfants.
- L'accès équitable aux ressources essentielles, aux développements médicaux, scientifiques et technologiques, ainsi qu'aux connaissances à propos du changement climatique et des mesures prises pour s'y adapter.
- La solidarité intellectuelle et morale de l'humanité face aux défis communs du changement climatique et aux conséquences des catastrophes climatiques.
- La durabilité environnementale, comprenant la protection de la biodiversité et l'intégrité des écosystèmes comme la base même de la vie sur terre.

3 • L'écueil des indicateurs et de la métrique de l'adaptation

Autant les indicateurs des actions d'atténuation sont harmonisés, (car ils sont fondés sur la quantification des émissions réduites ou évitées), autant ceux de l'adaptation sont confrontés à une série de contraintes rendant cette harmonisation bien plus complexe. « L'adaptation concerne à la fois la société et les écosystèmes. Elle fait intervenir des dimensions de capacité et de gouvernance. Elle n'est pas mesurable au travers d'un indicateur unique » (Ademe, 2012).

Beaucoup d'indicateurs se sont attachés à évaluer les vulnérabilités d'un territoire, mais ne rendent pas compte des capacités d'adaptation de ce même territoire ou d'une communauté donnée. Des chercheurs, comme Alexandre Magnan (IDDRI), ont bien mis en lumière les « trajectoires de vulnérabilité » et de très nombreux indicateurs existent par exemple pour les zones littorales. Mais il faut remarquer que tous ne sont pas exactement des indicateurs d'adaptation, mais des indicateurs de fragilités, de vulnérabilités (par exemple à travers des indicateurs composites intégrant des données démographiques, climatiques, etc.). Pour l'adaptation, il doit s'agir à la fois d'indicateurs de process et de résultats interdisciplinaires et contextualisés. Il faut donc bien dissocier les indicateurs de vulnérabilités (basés sur les scénarios climatiques = facteurs externes), des indicateurs de l'adaptation (facteurs internes de l'écosystème) qui demeurent plus difficiles à appréhender.

L'utilisation d'indicateurs relatifs à l'adaptation intervient à trois étapes de la description et de la sélection des projets adaptatifs en vue de leur financement : (i) pour hiérarchiser les priorités de financement et orienter leurs investissements des acteurs (évaluation *ex ante*), (ii) pour estimer les résultats et l'efficacité des investissements et des projets financés, de façon à éventuellement réorienter certaines actions si elles se révèlent inefficaces, voire contre-productives (évaluation *ex post*), (iii) pour suivre les financements dédiés à l'adaptation compte tenu de la nature politique de l'enjeu et du continuum adaptation/développement (« *tracking* »). La question de la métrique de l'adaptation dans le processus de la CCNUCC témoigne de cette évolution ces 20 dernières années : depuis la mesure des besoins d'adaptation, le suivi et l'évaluation des actions se sont imposés progressivement avec la gestion des fonds internationaux basée sur les résultats. Enfin, l'évaluation des progrès collectifs, quant à l'impact global des actions d'adaptation, est survenue avec l'adoption de l'Accord de Paris et comme une composante du bilan mondial « *global stocktake* », prévu tous les cinq ans à partir de 2023 (Möhner, UNEP DTU 2018). À l'heure actuelle, aucun indicateur commun n'est adopté au sein de la CCNUCC.

Ces indicateurs d'adaptation doivent surmonter de nombreux défis parmi lesquels :

- le décalage dans le temps entre l'achèvement du projet et la survenue des impacts du changement climatique ;
- le niveau d'incertitude élevé des projections climatiques et par conséquent l'adéquation de l'action d'adaptation, notamment dans des régions où les données climatiques sont lacunaires ;
- les spécificités et contextes locaux engageant des variables environnementales, climatiques, économiques et sociales, qui peuvent être parfois difficiles à modéliser par manque de données robustes locales ;
- dans les pays en développement, la difficulté de mesurer ce qui relève du « développement » versus l'adaptation, compte tenu du fait que de nombreux besoins essentiels ne sont pas couverts et ne permettent pas de disposer de capacités d'adaptation fortes ;
- la non-linéarité des contraintes, des risques et des leviers de changement, avec des effets de seuil difficilement prévisibles.

La nécessité de coller au plus près des contextes sociaux et environnementaux locaux lorsqu'il s'agit d'adaptation est une conclusion récurrente amplement illustrée par le recueil d'articles scientifiques de l'UNEP en 2018²⁵. Ce dernier conclut que l'établissement d'un cadre d'évaluation commun à l'adaptation, pour permettre une approche commune fonctionnant à tous les niveaux de gouvernance et dans tous les secteurs d'activité, doit rester flexible, ouvert et trouver ainsi un équilibre entre sa pertinence à l'échelle locale et sa standardisation. Concrètement, il s'agit d'intégrer l'usage de métriques dont les valeurs ne peuvent pas être agrégées. Si toutefois des métriques à vocation universelle sont utilisées, elles doivent être nécessairement accompagnées par des métriques plus spécifiques au programme, à ses objectifs et à son contexte.

Evaluation ex ante

Les stratégies et projets d'adaptation des pays sont récents relativement à ceux d'atténuation. Par exemple, le premier PNACCC de la France date de 2011 : les Parties de la CCNUCC se sont mises d'accord pour élaborer leurs premiers Plans Nationaux d'Adaptation Climat (PNA), lors du sommet de Cancún de 2010. Par ailleurs, les actions d'adaptation ont un horizon de réalisation lointain. Leurs impacts ne se jugeront qu'à partir de 2030, voire 2040. L'évaluation ex ante des projets et stratégies d'avenir demeure bien souvent la seule évaluation pertinente, afin d'orienter les financements (dits conditionnels dans les CDN) vers des intentions d'adaptation (les projets programmés dans les contributions et dans les plans d'adaptation).

La méthodologie, qui permettrait cette évaluation par rapport à un scénario de référence et au travers d'indicateurs de l'efficacité adaptative, est encore au stade de la recherche (exemple des publications de l'IDDRI). Plusieurs auteurs ont souligné la difficulté de s'entendre collectivement sur une batterie d'indicateurs fiables qui s'utiliseraient ex ante. Le Citepa²⁶ a développé un indicateur de pertinence universel (appelé coefficient de fitness adaptatif) des solutions adaptatives au regard des enjeux. Le coefficient de fitness permet, d'une part, de comparer ex ante la pertinence des choix adaptatifs opérés par les 192 Parties dans leur NDC (version 1), et d'autre part, de pronostiquer à quels risques et vulnérabilités climatiques, telle action adaptative répondrait le mieux, et réciproquement, quelles seraient les solutions adaptatives les plus pertinentes pour résoudre un enjeu climat. Une publication est en cours.

²⁵ Christiansen, L., Martinez, G. and Naswa, P. (eds.) Adaptation metrics: perspectives on measuring, aggregating and comparing adaptation results. UNEP DTU Partnership, Copenhagen.

²⁶ Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la pollution Atmosphérique

Les perspectives de l'évaluation ex ante et de la comparabilité des projets, au-delà de la diversité voire de la spécificité des situations locales, sont considérables. Dans le cadre de l'actualisation 2020 des NDC (dans leur version 2), et encore davantage pour élaborer la version 3 (due en 2025), l'enjeu est de pouvoir orienter, flécher et mobiliser les financements de développement (AfDB par exemple), et climat (AFD, GCF) vers des projets adaptatifs efficaces.

Evaluation ex post

Certains bailleurs se sont dotés de cadres propres pour l'évaluation des projets d'adaptation au changement climatique. La Banque Mondiale²⁷ utilise sa propre méthode d'évaluation pour ses opérations de renforcement de capacités de résilience face aux catastrophes naturelles. Cela illustre l'absence d'approche standardisée ex post « *There is no standardized approach to evaluation. Rather, each evaluation must be tailored to meet the needs of an operation's stakeholders as well as specific contexts (geographic, socio-economic, institutional, sectoral, etc.)* » et l'importance de définir avant tout l'objectif premier qui doit être évalué. D'autres fonds, tels que le Least Developed Countries Fund ou le Special Climate Change Fund, ont développé l'« Adaptation Monitoring and Assessment Tool ». Ces outils servent à évaluer les progrès réalisés sur les territoires et à effectuer des comparaisons à l'international.

Toutefois pour opérationnaliser cet engagement de compatibilité pris dans l'Accord de Paris, harmoniser l'évaluation des impacts du projet (ex-post) est également nécessaire. Par exemple, l'AFD a lancé en 2019 un groupe de travail sur l'évaluation ex-post des projets climat incluant l'adaptation avec deux membres de l'International Development Finance Club (IDFC), la banque de développement allemande (KfW) et la banque de développement sud-africaine (DBSA).

Pour cela, l'Agence Française de Développement (AFD) a également mené une revue des pratiques d'évaluation ex-post d'une vingtaine de bailleurs. Concernant l'adaptation, le comparatif observe que beaucoup d'entre eux utilisent pour évaluer les projets, des méthodes classiquement utilisées pour les projets de développement, mobilisant les critères du Comité d'Aide au Développement (CAD) de l'OCDE, sans y intégrer d'indicateurs spécifiques à l'adaptation. Parallèlement, peu d'entre eux ont élaboré des évaluations d'impacts basées sur des méthodes dites « expérimentales » : méthodes économétriques visant à comparer les résultats d'une intervention entre un groupe bénéficiaire de l'intervention et un groupe témoin non bénéficiaire. Le rapport met en avant différentes initiatives : le Fonds Vert pour le Climat avec le programme LORTA (Learning-Oriented Real-Time impact Assessment), le PNUD et la GIZ qui proposent conjointement un guide sur les évaluations scientifiques d'impacts propres à l'adaptation²⁸ et le FIDA, par l'intermédiaire du programme ASAP, qui intègre une évaluation de l'augmentation de la résilience des populations ciblées, en développant des indices composites. Une recommandation centrale consiste « à renforcer l'évaluabilité des projets et préparer l'évaluation dès la phase de conception du projet, par la définition d'objectifs clairs, d'indicateurs et en développant des théories du changement ciblées »²⁹.

L'exemple du Tracking Adaptation and Measuring Development (TAMD), élaboré par The International Institute for Environment and Development (IIED), montre d'une part que la contextualisation d'un indicateur n'empêche pas nécessairement la comparaison ni l'agrégation des résultats, et d'autre part souligne l'importance de la co-crédation d'indicateurs avec les acteurs pour renforcer leur appropriation du projet. Le cadre TAMD est une méthodologie d'indicateurs

²⁷ Banque Mondiale (2017). Operational Guidance for Monitoring and Evaluation (M&E) in Climate and Disaster Resilience-Building Operations.

²⁸ GIZ, UNDP (2015). Impact evaluation guidebook for CCA projects

²⁹ AFD (2019). Extrait des TDRs de l'évaluation adaptation en cours de préparation

qui recense quatre catégories d'indicateurs en matière de suivi et évaluation (S&E) :

1. les indicateurs de gestion du risque climatique sont utilisés pour évaluer l'étendue et la qualité des processus institutionnels et des mécanismes de réponse au risque climatique ;
2. les indicateurs de résilience, lesquels englobent la réduction des vulnérabilités et l'accroissement de capacités d'adaptation ;
3. les indicateurs de bien-être humain et de performances du développement, mesurables par des indicateurs de « coûts » des changements climatiques (ou de l'inaction), de ses effets sur les biens matériels, les moyens de subsistance, les vies humaines ou sur des aspects du bien-être, tels que la pauvreté, la nutrition ou la santé ;
4. les indices climatiques, si possibles les plus indexés aux spécificités locales, à travers par exemple les dates de début de la saison des pluies, la durée des périodes sèches en période de croissance des récoltes ou encore les intensités maximales des précipitations, données davantage pertinentes que les températures moyennes ou la pluviométrie totale.

Les diverses applications du TAMD au niveau local - dans des fonds climat décentralisés (Kenya, Tanzanie, Mali, Sénégal), dans les lignes directrices pour la formulation de plans d'adaptation locaux (Mozambique) ou encore dans l'évaluation de programmes d'adaptation nationaux (Éthiopie) - ont montré la capacité de cette méthode à s'adapter aux contextes locaux par l'ajustement partiel du tableau de bord et des indicateurs utilisés au contexte, et surtout par l'identification avec les parties prenantes du programme, des objectifs dont l'on cherche à faire le suivi et l'évaluation. Pour autant, le TAMD permet de comparer les capacités de gestion des risques de plusieurs communautés de différentes manières : lorsque l'échelle géographique et/ou institutionnelle est rigoureusement la même, en comparant non pas des valeurs absolues qui sont comparées entre deux communes, mais des changements relatifs ou des progrès vers une situation de résilience (Fisher ; Anderson, UNEP UTP 2018).

Enfin, des méthodologies proposant des bases communes pour l'évaluation des actions d'adaptation sont également adoptées par des réseaux d'acteurs, dans l'objectif de sécuriser les financements alloués aux projets d'adaptation en démontrant leur impact. C'est le cas du C40 avec les lignes directrices adaptées aux villes « *Measuring Progress in Urban Climate Adaptation* » qui proposent bien plus une méthode pour formuler son propre cadre qu'un cadre clé-en-main, ainsi qu'une matrice d'indicateurs communément rencontrés, tous deux basés sur l'expérience de villes membres du réseau et du retour d'expérience de bien d'autres. Ceci montre que la métrique de l'adaptation est un outil essentiellement empirique ou encore « *bottom-up* ».

Tracking

Le *tracking* désigne ici le processus d'identification (ou de caractérisation) des projets d'adaptation. En tant qu'exemple significatif, l'Agence Française de Développement (AFD) s'est engagée à dédier 50 % de ses engagements financiers à des projets à co-bénéfices climat et à avoir une activité 100 % compatible avec l'Accord de Paris : chaque projet financé par le groupe doit ainsi s'inscrire dans la trajectoire de développement bas carbone et résiliente du pays d'intervention. Sur l'adaptation en particulier, l'agence a effectué un travail de qualification des projets d'adaptation sur des critères précédant la mise en œuvre du projet (analyse des vulnérabilités, objectifs ciblant ces dernières et impacts prévus), eux-mêmes issus des principes communs MDBs-IDFC de traçage de la finance de l'adaptation (Common Principles for Climate Change Adaptation Finance Tracking). Au-delà des outils de tracking, la perspective méthodologique de long terme est de proposer un système de Contrôle, de Rapport et de Vérification (MRV) en matière d'adaptation, à l'instar de ce qui existe pour les inventaires et l'atténuation. Cette approche MRV (ou équivalent)

devrait permettre de comparer, évaluer en confiance et suivre les progrès adaptatifs dans la durée. Elle reposera sur un système d'information complet (modèles et données terrain), des outils spécifiques de rapportage ainsi qu'un processus d'évaluation au long cours.

RÉFÉRENCES

- American Psychological Association, 2009, Psychology and Global Climate Change: Addressing a Multi-faceted Phenomenon and Set of Challenges, Report, www.apa.org
- Aykut S. C. et Dahan A., Gouverner le climat ? 20 ans de négociations internationales, SciencesPo les presses, 2015
- Boeuf G., Toussaint J.-F., Swynghedauw B. (dir.), 2012, L'Homme peut-il s'adapter à lui-même ?, Quae éditions
- Boqueho V., Les civilisations à l'épreuve du climat, Dunod 2012
- Bourg D., Kaufmann A. et Meda D., 2015, L'âge de la transition, en route pour la conversion écologique. Colloque de Cerisy, Les petits matins, 2015
- Gemenne F., 2009, De l'équité dans l'adaptation aux impacts du changement climatique in Cournil C. et Fabregoule C. Changement climatique et défis du droit. Bruxelles : Bruylant
- Voir par exemple GIZ, (2017), "Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook"
- Godard O., 2010, Cette ambiguë adaptation au changement climatique, in Natures Sciences Sociétés 18(3):287-297
- Godard O., 2015, La justice climatique mondiale, Paris, La Découverte, coll. « Repères »,
- de Guio S., Rencki J., 2011, Le Fonds d'adaptation, laboratoire du financement du changement climatique. IDDRI Working paper n°10/11 novembre 2011 | climat <http://www.iddri.org/Publications/>
- Hamilton C., 2013, Requiem pour l'espèce humaine, Sciences Po Les Presses
- Laville B., 2017, « Contraindre les États et les éléments ? » : le pari de... l'Accord de Paris » et « L'entrée en vigueur de l'Accord de Paris intervient avant la COP 22, alors que les alertes sur l'accélération du réchauffement climatique se multiplient. » In Energie Environnement Infrastructures,
- Revue mensuelle Lexisnexis Jurisclasseur, février et octobre 2017
- Laville B., 2015, Comment l'Apocalypse peut-elle nous rendre heureux ? in Nouveaux mythes, nouveaux imaginaires pour un monde durable, Éditions Les petits matins
- Piaget J., 1974, La prise de conscience, PUF. Version électronique sur le site de la Fondation Jean Piaget ; www.fondationjeanpiaget.ch
- OCDE 2016 L'adaptation nationale au changement climatique, Nouvelles pratiques de suivi et d'évaluation,
- Guillaume Simonet, Le concept d'adaptation : polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques, in Natures Sciences Sociétés 2009/4 (Vol. 17), pages 392 à 401
- Guillaume Simonet De l'ajustement à la transformation : vers un essor de l'adaptation ? i Développement durable et territoires Vol. 7, n°2 (Juillet 2016) L'adaptation en tension (2/2)
- Weikmans R., 2012, Le coût de l'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 12 Numéro 1 | mai 2012 - <https://vertigo.revues.org/11931>



Les actions d'adaptation des collectivités territoriales



1 • Données disponibles des processus d'adaptation

La mise en œuvre des mesures d'adaptation incombe pour une grande partie aux gouvernements et communautés locales. Si l'ampleur du changement climatique n'a pas de frontières, ses effets se manifestent localement et peuvent être très variables d'un territoire à l'autre, selon leur degré de vulnérabilité. En effet, chaque système, qu'il soit urbain, rural ou naturel, est une combinaison unique de facteurs géographiques, physiques, socioéconomiques, politiques ou environnementaux interconnectés. Ces paramètres vont déterminer **la vulnérabilité d'un territoire au changement climatique, qui selon l'Ademe est « fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système à cette variation du climat »** ([Ademe, 2013](#), p.5. Nous soulignons). [Quenault et al.](#) (2011) ajoutent à cette équation un troisième facteur, les capacités adaptatives du système, définies par le GIEC comme « *la capacité d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des changements climatiques (y compris à la variabilité et aux extrêmes climatiques), afin d'atténuer les effets potentiels, d'exploiter les opportunités, ou de faire face aux conséquences* » (Quenault et al., 2011, p. 153).

Une connaissance fine des caractéristiques particulières d'un territoire est donc indispensable pour préparer les transformations nécessaires de long terme, imposées par le changement climatique, avec leur lot d'incertitudes pour le futur. C'est au niveau local, souligne par exemple l'OCDE, que l'action d'adaptation est la mieux observée, dans la mesure où cette échelle permet d'apprécier la « *traduction du savoir et des capacités en comportements et en actes* » ([OCDE, 2009](#), p. 151) dans des conditions de vie réelles. Plus récemment, le premier rapport de la *Global Commission on Adaptation* insiste également sur l'importance des savoirs locaux, en particulier ceux des communautés locales et autochtones ([Global Commission on Adaptation](#), 2019). En particulier, les villes, en tant que systèmes concentrant les activités humaines, tiendront une place centrale dans les efforts futurs d'adaptation : la moitié de la population mondiale réside aujourd'hui en ville, et plus des deux-tiers sera urbaine en 2050, dont une expansion particulièrement soutenue dans les pays du Sud ; 80 % de la richesse mondiale y est produite ; 880 millions de résidents informels sont particulièrement vulnérables ([Chu & al., 2019](#)).

Dans cette section, nous proposerons une revue des données, principalement communiquées par les villes et régions aux réseaux, initiatives et plateformes de reportage internationales (cf. Climate Chance - Bilan de l'action territoriale, 2019), mais aussi issues d'études académiques. L'objectif est d'établir une synthèse des différentes **typologies en évolution des risques et impacts diagnostiqués par les territoires (1)**, de leurs **degrés d'engagement (2)**, ainsi que de leurs **stratégies et projets en action (3)**. La synthèse et l'analyse de ces données permettront d'**estimer les progrès dans la diffusion d'une culture de l'adaptation au sein des collectivités**.

Diagnostiquer les besoins d'adaptation : typologie des risques et priorités d'action des villes et régions

Un diagnostic territorial d'exposition aux risques et l'observation directe des impacts provoqués par des aléas et/ou des tendances climatiques en évolution de long-terme sont des déclencheurs directs de l'action territoriale engagée en matière d'adaptation. Ces données, portant sur la nature des impacts auxquels font face les territoires, permettent d'en savoir plus sur les processus qui sous-tendent les démarches d'adaptation engagées à l'échelle régionale ou locale.

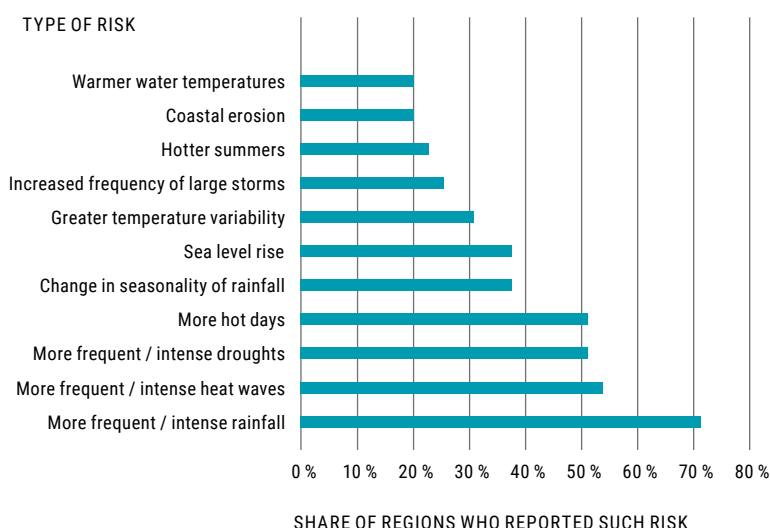
• ALÉAS ET TRANSFORMATIONS CLIMATIQUES •

• **Regions Adapt** : En 2018, les membres (n=38) de l'initiative RegionsAdapt (Regions4) ayant déclaré s'être engagés dans des démarches d'adaptation ont rapporté que les trois types de risques les plus importants auxquels ils doivent faire face concernent les précipitations extrêmes (71 % des répondants), les épisodes de chaleur (54 %) et les périodes de sécheresses (51 %), tous plus fréquents et/ou intenses (fig.1). Seules trois régions ne pouvaient répondre, principalement en raison d'un manque d'informations.

FIGURE 1

RISQUES CLIMATIQUES LES PLUS RAPPORTÉS PAR LES RÉGIONS PARTICIPANTES

Source : RegionsAdapt, 2018



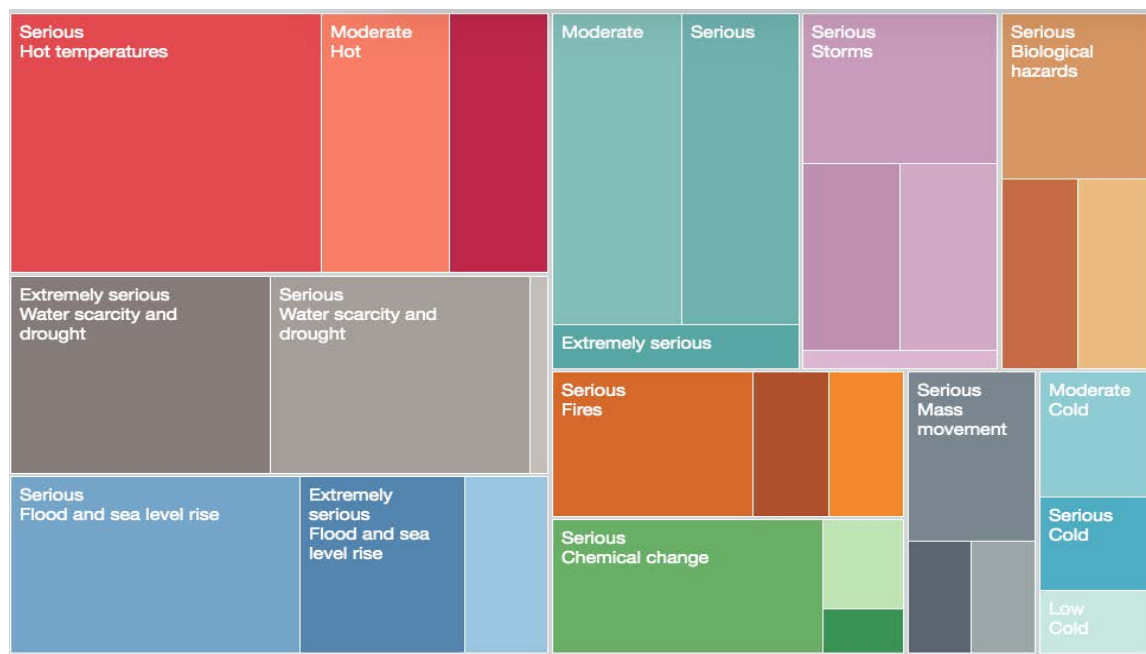
• **Global Covenant of Mayors** : Le GCoM présente sous la forme d'un graphique interactif les risques auxquels un panel de villes signataires (n=300) déclare se préparer à différents horizons temporels et à différentes intensités (moderate/serious/extremely serious) (fig.2). Les risques actuels les plus fréquemment cités sont ceux liés à l'augmentation du stress hydrique et des sécheresses (13 %), la hausse des températures (12,6 %), aux inondations et à l'augmentation du niveau des eaux (8,3 %) aux précipitations (8 %). En revanche, à long-terme, ce sont les risques liés aux inondations et à l'augmentation du niveau des eaux qui sont les plus cités (10,6 %), mais dans des proportions moindres. Les proportions des résultats ont en effet tendance à converger à mesure que l'on se projette à long-terme.

• **ICLEI** : Concernant les trois principaux risques climatiques signalés par les membres d'ICLEI (n=139) dans leurs zones urbaines, les réponses indiquent les inondations et la montée du niveau des océans (52 %), les précipitations extrêmes (38 %) et la disponibilité en eau liée aux sécheresses (30 %). Ces

risques, signalés par les répondants comme ayant une probabilité élevée de se produire dans un avenir proche avec une ampleur potentielle élevée, pourraient selon eux entraîner de graves conséquences et perturbations dans leur fonctionnement. Par ailleurs, 79 % de ces répondants estiment s'attendre à une augmentation de l'intensité et de la fréquence des impacts sur leur territoire (fig.3).

FIGURE 2

GRAPHIQUE INTERACTIF : ALÉAS ET TENDANCES CLIMATIQUES ACTUELLEMENT IDENTIFIÉS (PONDÉRATION NOMBRE DE VILLES / ALÉAS) Source : [GCOM](#), 2019

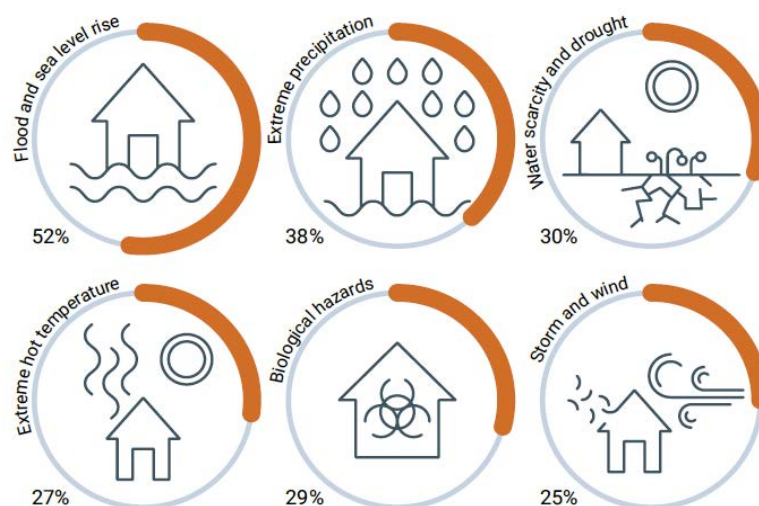


D'après les données recueillies, les risques climatiques constatés auxquels sont actuellement confrontés les régions et villes du monde convergent. L'augmentation de la variabilité et du décalage saisonnier est pointée, évolution qui donne lieu à de virulents épisodes de sécheresse (et de grand froid, dans une certaine mesure) et d'inondations entraînant des indisponibilités ponctuelles ou progressives d'eau, aussi bien pour les populations que pour les activités économiques. Au-delà de ces variables, l'intensité des tempêtes, l'arrivée d'espèces biologiques invasives, ainsi que l'accentuation de l'érosion côtière font partie des tendances auxquelles les territoires déclarent faire actuellement face et contre lesquelles ils s'attendent à devoir accroître leurs efforts d'adaptation, du fait de la multiplication des conséquences directes et indirectes. L'ensemble de ces risques et leurs évolutions sont dans la lignée des résultats scientifiques égrainés lors des publications successives des rapports du GIEC ou d'études ([Aguilar et al., 2018](#)). Selon le *UN Department of Economic and Social Affairs*, environ **trois villes sur cinq à travers le monde ayant une population supérieure à 500 000 habitants pourraient devoir faire face à des risques élevés face aux changements climatiques**. Ainsi, sur les 1 146 villes concernées par l'étude, 679 sont estimées vulnérables aux cyclones, inondations, sècheresses ou coulées de boues. Combinées, ces villes à risque élevé représentent 1,4 milliard de personnes, soit un cinquième de la population mondiale ([UNDESA, 2018](#)).

FIGURE 3

LES SIX RISQUES PRINCIPAUX QUI AFFECTENT LES MEMBRES D'ICLEI

Source : [ICLEI, 2018](#)



En analysant les scénarios climatiques de 520 villes à travers le monde à l'horizon 2050, un groupe international de chercheurs est parvenu à la conclusion que, même sous un scénario de forçage optimiste, c'est-à-dire avec une modification limitée de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, **77 % des villes vivront dans le futur des conditions climatiques proches du climat actuel d'autres villes de taille similaire**. Ainsi, Londres pourrait ressembler à Barcelone, Seattle à San Francisco, ou Nairobi à Beyrouth ([Bastin & al., 2019](#)).

Pour autant, l'exposition au risque n'est pas uniforme et demeure distribuée de manière inégale entre les hémisphères Sud et Nord. À ce propos, le rapport spécial du GIEC sur le réchauffement climatique à 1,5°C rappelle que, **malgré le leadership politique des villes du Nord, les activités sociales et économiques de base d'une grande partie de la population des pays du Sud devraient subir des conséquences plus importantes** ([IPCC, 2018](#)). Ces impacts s'ajoutent dans les villes du Sud aux facteurs de stress démographiques, économiques, environnementaux, sociaux ou politiques. En outre, même les conséquences estimées « moyennes » des aléas climatiques peuvent être particulièrement préjudiciables aux villes du Sud, du fait de leur sensibilité plus élevée aux risques de catastrophes. Ces constats sont régulièrement repris comme arguments, afin **d'inciter les territoires à accroître leurs synergies lors de l'élaboration des politiques sectorielles structurant leur action territoriale** ([ICLEI, 2018a](#)).

Bien que la situation soit très contrastée, les régions et les villes du continent africain font face à des défis importants liant les problématiques socioéconomiques à celles des impacts des changements climatiques. L'exode rural en cours dans la plupart des pays du continent, combiné aux faibles capacités de planification, génère des zones importantes d'habitat informel, où les habitants sont extrêmement vulnérables. La disponibilité de plus en plus réduite d'eau potable de qualité et les tensions croissantes entre usages de ressources en déplétion sont autant de risques préoccupants qui pèsent lourdement sur les institutions publiques chargées de les gérer, de surcroît déjà en proie à de faibles marges de manœuvre ([Butterfield et al., 2017](#)).

• IMPACTS SOCIOÉCONOMIQUES •

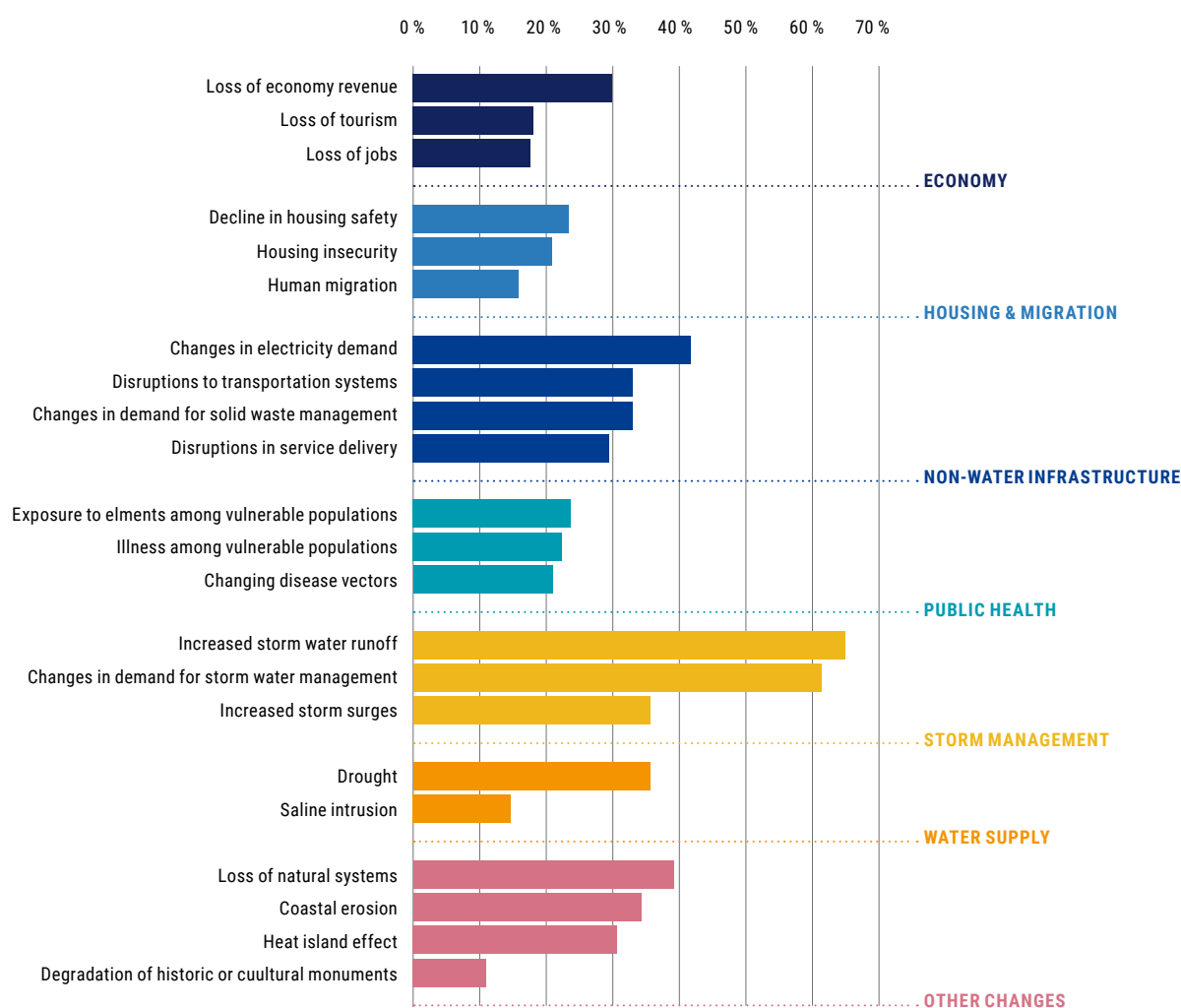
Des économistes s'emploient depuis longtemps à estimer l'impact socioéconomique cumulé du changement climatique à l'échelle globale. Du premier rapport Stern (2006) au rapport de la High-Level Commission on Carbon Prices (2017), le « coût social du carbone » est mesuré pour estimer le coût marginal pour la société de chaque tonne de CO₂ supplémentaire émise dans

l'atmosphère. Il permet d'estimer non seulement le « coût de l'inaction » en matière d'atténuation, mais aussi d'évaluer l'ampleur des impacts des risques climatiques pour la société. Fin 2018, [Ricke et al.](#) ont publié dans *Nature Climate Change* une estimation de ce coût social du carbone par pays, arguant que cette échelle de mesure permet de mieux estimer les impacts régionaux du changement climatique et, entre autres, de prévoir les mesures d'adaptation et de compensation nécessaires. **En descendant d'un échelon supplémentaire, des études ont entrepris de synthétiser les pertes potentielles identifiées par les villes et les gouvernements régionaux lorsqu'elles traduisent ces risques climatiques en risques socioéconomiques.**

FIGURE 4

RISQUES ANTICIPÉS LIÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Source : [Carmin et al., 2012](#)



• Dans une première enquête coordonnée par le MIT en 2012 auprès de 468 villes d'ICLEI, soit 44 % des membres de l'époque et une majorité de villes étatsuniennes, [Carmin et al. \(2012\)](#) relève que ce sont les risques liés à l'eau pluviale qui sont les plus fréquemment cités, notamment l'augmentation du ruissellement (65 %) et de la demande en matière de gestion des eaux pluviales (61 %). Les répondants déclarent également s'attendre à des changements de la demande en électricité (41 %) et à des perturbations dans les systèmes de transport et la gestion des déchets solides (fig.4).

- Parmi les risques socioéconomiques futurs identifiés par les régions de RegionsAdapt (n=38), l'accentuation des risques pour des populations déjà en situation de vulnérabilité est la plus fréquemment citée (12) devant les risques de santé publique (11 + 10) ou de pertes économiques dues aux catastrophes climatiques (9) (fig.5).

- **Dans les milieux non urbains, ce sont principalement les enjeux liés à la disponibilité en eau et ses conséquences qui ont déclenché des transformations dans les systèmes agricoles ou d'élevage** (n=23). Ainsi, les risques sont surtout associés à des changements dans le décalage des saisons et la variabilité des précipitations (en termes d'intensité, durée et/ou fréquence des sécheresses, inondations ou gel), entraînant un hiatus avec les besoins en eau agricole à des étapes-clés du calendrier agricole. Enfin, la réduction de la couverture neigeuse, les invasions d'espèces nuisibles et l'augmentation de la salinisation des sols sont également des éléments qui ont contribué à déclencher des actions d'adaptation chez les agriculteurs ou coopératives agricoles des territoires concernés ([Vermuelen et al., 2018](#)).

FIGURE 5

RISQUES SOCIOÉCONOMIQUES LES PLUS MENTIONNÉS PAR LES RÉGIONS PARTICIPANTES

Source : RegionsAdapt, 2018



Impulser l'adaptation :

typologie de l'engagement des villes et régions

• LES APPORTS ACADÉMIQUES •

De nombreuses études scientifiques permettent une comparaison à l'échelle internationale, parfois à partir de données communiquées par les réseaux, initiatives. L'étude du MIT de 2012 sur 468 villes membres d'ICLEI renseignait l'état d'avancement de celles-ci en matière d'adaptation ([Carmin et al., 2012](#)). **68 % des répondants déclaraient alors être engagés dans des activités liées à une planification de l'adaptation.** Les taux d'engagement les plus élevés étaient affichés par les villes d'Amérique latine (95 %), du Canada (92 %), puis par celles de l'Australie et la Nouvelle-Zélande

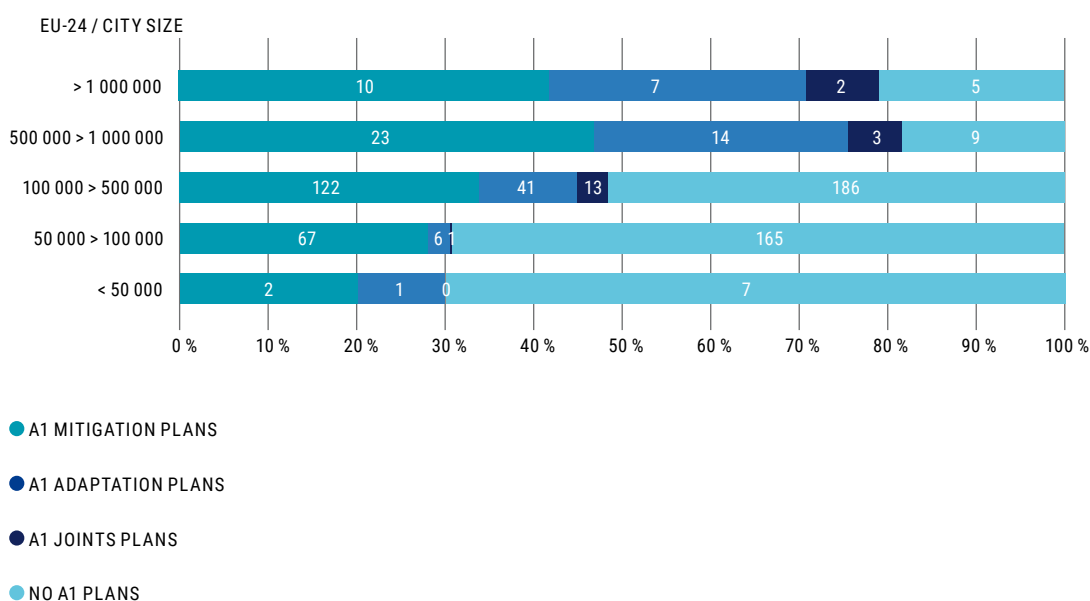
(86 %), l'Europe (84 %) et l'Afrique (80 %). Les taux les plus faibles étaient observés en Asie (67 %) et aux États-Unis (59 %).

Quatre ans plus tard en 2016, une nouvelle étude d'Aaros et portant sur 401 aires urbaines de plus d'un million d'habitants à travers le monde utilisait cette fois les documents disponibles sur les sites internet des villes ciblées pour identifier et caractériser les démarches d'adaptation en cours (plans d'adaptation ou climat, et partenariats avec des ONG locales). **Les résultats sont très différents de l'étude de 2012 : seuls 15 % des villes signalaient alors des initiatives d'adaptation opérationnelles (61) et 18 % une planification en vue d'élaborer une politique d'adaptation (73).** 13 villes ont été qualifiées de très actives, c'est-à-dire ayant mis en œuvre au moins 17 actions d'adaptation, parmi lesquelles deux mégapoles (New York et Londres). À l'exception de Cape Town et Durban en Afrique du Sud et de Semarang en Indonésie, les villes les plus actives sont situées dans des pays à revenus élevés en Amérique du Nord, en Europe et en Océanie (Araos et al., 2016).

Comment expliquer une telle baisse de résultats entre deux études à quatre ans d'intervalle ? Les meilleurs résultats des villes d'ICLEI peuvent être attribués à leur sensibilité plus grande pour les enjeux liés au climat. Toutefois, comme détaillé dans la partie suivante, l'affinement typologique des actions d'adaptation d'une étude à l'autre a d'abord restreint le périmètre de définition de ce qui peut être considéré comme une action d'adaptation, bien plus large dans l'analyse des villes d'ICLEI. On peut également conjecturer que dans la première étude, qui s'appuie sur des déclarations, les répondants se font peut-être une fausse idée de ce qu'est l'adaptation, portant les chiffres à la hausse (cf. la section 1 du cahier adaptation sur les confusions entre développement, adaptation et résilience) ; à l'inverse dans la seconde, l'enquête sur des plateformes internet est susceptible de souffrir d'un manque d'information, si la communication en ligne des collectivités sur leurs actions d'adaptation s'avère lacunaire, pouvant abaisser les résultats.

FIGURE 6

PART DES PLANS D'ADAPTATION DANS LES POLITIQUES CLIMATIQUES ENGAGÉES DANS DES VILLES EUROPÉENNES EN FONCTION DE LEUR TAILLE Source : [Reckien et al., 2018](#)



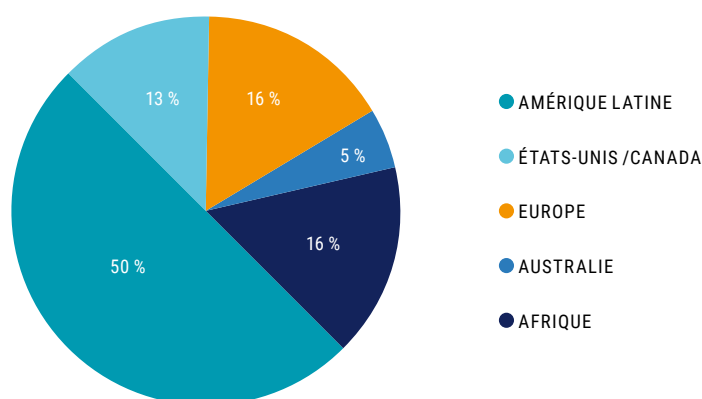
Plusieurs autres études, récemment publiées sur la place de l'adaptation dans les plans climat territoriaux, ont mis l'accent sur des échantillons régionaux dans le monde, telles que l'étude de [Guyadeen et al. \(2018\)](#) portant sur 66 villes du Canada, les travaux de [Woodruff \(2018\)](#) sur un panel de 44 villes des États-Unis ou encore les multiples recherches s'intéressant aux villes européennes ([Pietrapertosa, F. et al., 2019](#) ; [Reckien et al., 2019](#)). **Les conclusions de l'ensemble de ces études régionales montrent que l'adaptation en est encore à l'étape d'émergence pour la majorité des cas étudiés et souffre d'une moindre attention dans les agendas politiques locaux en comparaison aux actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre.** L'étude de [Reckien et ses collaborateurs \(2018\)](#) est sans doute la plus aboutie à ce jour. Portant sur 885 villes parmi 32 pays européens, ses résultats montrent que seulement 26 % d'entre elles ont développé un plan d'adaptation et 16 % possèdent des mesures d'adaptation au sein de leur plan climat local (fig. 6). **Par ailleurs, l'étude souligne que seules 20 % de ces démarches sont volontaires, le reste correspondant à une réponse aux injonctions réglementaires nationales.**

• LES DONNÉES DES ESPACES DE COOPÉRATION DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES •

Spécialisés ou généralistes, les réseaux, initiatives de collectivités territoriales et plateformes de reporting, présentés dans le « Bilan de l'action climatique des territoires » de Climate Chance, agrègent les données reportées par leurs membres. Ces sources offrent un aperçu synthétique des tendances pour l'adaptation.

FIGURE 7

PRÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES 38 GOUVERNEMENTS RÉGIONAUX AYANT DÉCLARÉ LEURS DONNÉES AU CDP EN MATIÈRE D'ADAPTATION *Source : RegionsAdapt, 2018*



L'initiative RegionsAdapt rend compte de la progression des régions membres (ou tout niveau de gouvernement intermédiaire) en matière d'adaptation au regard des objectifs et des étapes de réalisation fixés par le programme. En termes de répartition, 50 % des 38 gouvernements régionaux, qui ont reporté leurs données publiquement, proviennent d'Amérique du Sud, 16 % d'Afrique, 16 % d'Europe, 13 % d'Amérique du Nord et 5 % d'Australie (fig.7). **Parmi eux, 60 % se sont engagés dans l'élaboration et/ou la mise en place de plans d'adaptation dans le cadre requis par l'échelle nationale de leur pays.** 34 de ces acteurs rapportent travailler avec des autorités locales dans le développement et/ou l'implantation de leur stratégie régionale. Par ailleurs, 53 % des régions participantes ont élaboré des plans d'adaptation et 10 % d'entre elles élaborent actuellement leur plan. Au total, 165 actions d'adaptation ont été rapportées, principalement en phase de mise en œuvre ou d'exploitation. La plupart d'entre elles concernent la surveillance des risques, l'éducation

à l'échelle des communautés et l'intégration des changements climatiques dans les documents de planification à long terme ([RegionsAdapt, 2018](#)).

TABEAU 1

DÉMARCHES D'ADAPTATION ENGAGÉES (NOMBRE DE VILLES PAR RÉGION)

RÉGION	PHASE D'ADAPTATION		
	ÉVALUATION	OBJECTIF	PLANIFICATION
Afrique du Nord/Moyen-Orient	3	7	1
Afrique sub-saharienne	8	0	8
Amérique du Nord	37	0	31
Amérique Latine/Caraïbes	12	0	8
Asie de l'Est	13	0	13
Asie du Sud	2	0	0
Asie du Sud-Est	2	0	0
Europe de l'Est / Asie Centrale	15	165	18
UE et Europe Occidentale	142	1101	140
Océanie	10	0	8

La **Convention Mondiale des Maires (GCoM)** recense les démarches d'adaptation engagées par ses villes signataires selon leur phase de mise en œuvre : la phase d'évaluation des risques et des vulnérabilités (Adaptation Assessment), la phase de définition d'objectifs (Adaptation Goal) et la phase de planification d'actions (Adaptation Plan)¹. Sur les 9209 villes recensées dans sa base de données, le GCoM indique que 1744 villes ont engagé une démarche d'adaptation. Parmi elles, 244 villes ont engagé une démarche d'évaluation des risques, 1273 ont défini des objectifs d'adaptation et 227 se sont dotées d'un plan d'adaptation (GCOM, 2019) (tableau 1).

ENCADRÉ 1

LES DÉMARCHES D'ADAPTATION RECENSÉES EN DEHORS DES AIRES URBAINES D'IMPORTANCE

Peu de données sont disponibles au sein des ICI concernant les actions d'adaptation mises en place dans les zones non urbaines (montagneuses, côtières, etc.). Ces données sont néanmoins recensées dans plusieurs articles scientifiques et rapports d'organismes de développement. Étant donné la prépondérance d'agrosystèmes et d'élevage comme secteurs économiques, pour une grande partie de la population mondiale vivant hors des aires urbaines, il s'agit souvent de données qui concernent la production alimentaire. Sur ce point, [Vermuelen et al., \(2018\)](#) ont fourni une revue de littérature scientifique sur les transformations d'agrosystèmes et d'élevages survenues à travers le monde à la suite d'impacts climatiques, ou en vue de s'adapter à des nouvelles conditions climatiques à venir. Ce travail de recherche s'est concentré sur 23 cas d'étude (de 17 pays différents dispersés sur les 5 continents) qui comportent des données empiriques exploitables. Ces pays ont opéré des modifications de leur système agricole ou d'élevage au cours des 25 dernières années, soit avant 2018, du fait de l'évolution de conditions climatiques. Plusieurs données sont agrégées pour chaque cas d'étude, telles que le type de transformation, les risques et les opportunités climatiques en amont des transformations engagées, des preuves empiriques de transformation (du territoire concerné, à la hauteur d'au moins 33 % de sa surface), les modifications dans la gouvernance, l'échelle du système concerné et la durée au cours de laquelle les transformations se sont opérées.

¹ Chaque phase exige la soumission puis la validation d'un plan qui doit satisfaire aux exigences du GCoM. Le détail des exigences est disponible ici : <https://www.globalcovenantofmayors.org/our-initiatives/data4cities/common-global-reporting-framework/>.

484 villes ont partagé leurs données d'adaptation au **CDP**, en renseignant les risques climatiques, les actions d'adaptation, le statut et le contenu de l'action menée. Au total, 640 actions d'adaptation ont été partagées par 156 villes d'Amérique du Nord (États-Unis et Canada), 406 l'ont été par 118 villes d'Europe et 307 par 127 villes d'Amérique latine. À la suite de ces trois régions du monde, 39 villes d'Afrique et 18 villes d'Asie du Sud-Est et d'Océanie ont déclaré 77 actions d'adaptation entreprises, 58 actions ont été partagées par 16 villes d'Asie de l'Est, 18 par 7 villes d'Asie du Sud-Ouest et 11 par 3 villes du Moyen-Orient (fig.8). Les villes d'Amérique du Nord comptent pour plus de la moitié des 30 villes ayant mené le plus d'actions d'adaptation (12 des États-Unis et 4 du Canada), suivies par l'Europe (7), l'Amérique latine (2 du Brésil et 2 d'Argentine), l'Asie (2 du Japon, 1 des Philippines) et l'Afrique (1 d'Afrique du Sud) (fig.9).

FIGURE 8

NOMBRE DE VILLES PAR RÉGIONS DU MONDE AYANT PARTAGÉ DES ACTIONS D'ADAPTATION AU CDP

Source : [CDP](#), 2019

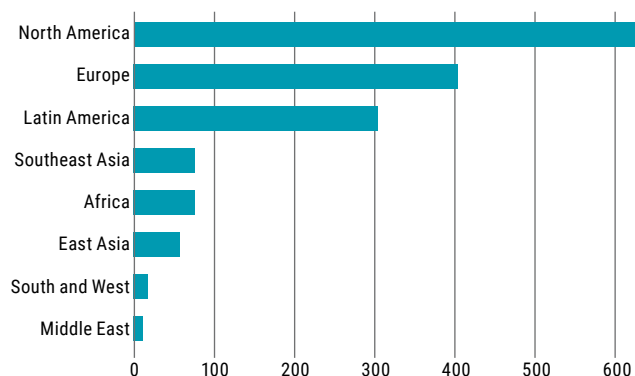
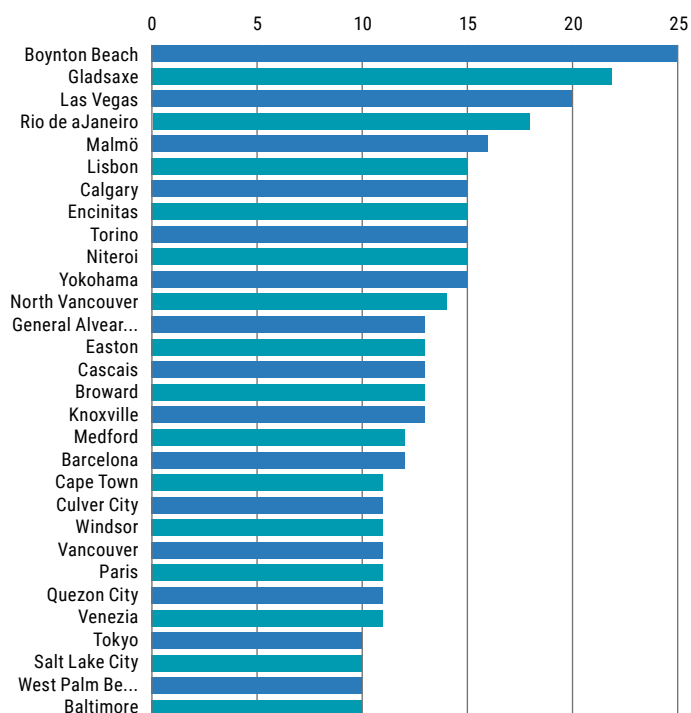


FIGURE 9

CLASSEMENT DES 30 PREMIÈRES VILLES PAR NOMBRE D' ACTIONS D'ADAPTATION DIVULGUÉES À LA CDP

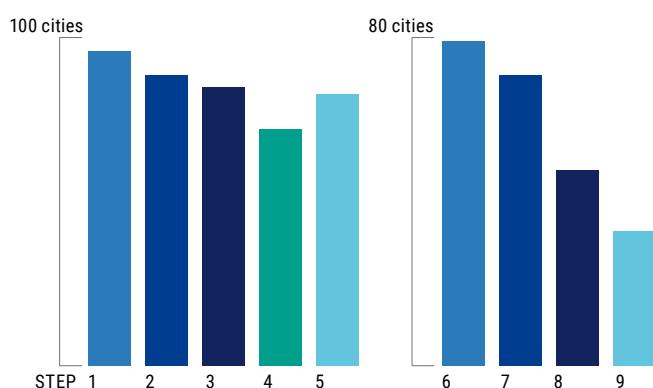
Source : [CDP](#), 2019



Depuis 2016, le carbonn Climate Registry (cCR) intègre dans son processus de reporting une section dédiée à l'adaptation, basée sur l'outil « CRAFT » (Climate Risk and Adaptation Framework and Taxonomy), cadre de reporting spécifique à l'adaptation conçu pour le GCoM et également utilisé par la plateforme de reporting CDP Cities. CRAFT offre aux villes la possibilité de rapporter dans un cadre commun standardisé les risques climatiques et les impacts, l'évaluation de leurs risques et vulnérabilités et de soumettre leurs plans et actions d'adaptation. Les villes rapportant leurs résultats peuvent alors contrôler et évaluer leurs progrès, identifier des cibles prioritaires d'amélioration et s'inspirer des exemples de leurs pairs.

FIGURE 10

ÉTAPES DE PLANIFICATION DE L'ADAPTATION URBAINE, DU PROCESSUS D'ENGAGEMENT POLITIQUE (ÉTAPES 1 À 5) À LA PLANIFICATION ET LE SUIVI (ÉTAPES 6 À 9) Source: ICLEI, [Data speaks louder than words](#)



Fin 2018, le rapport d'ICLEI *Data Speaks Louder than Words* répertoriait 295 gouvernements locaux et régionaux ayant partagé leurs données d'adaptation sur le cCR, sa plateforme de reporting. Plus de la moitié (58 %) a réalisé ou est en train de réaliser une évaluation des risques ou une analyse de vulnérabilité face aux changements climatiques, tandis que 19 % n'ont pas prévu de le faire au moment de la déclaration. En cumulé, seuls 21 % des gouvernements déclarants ont entamé ou sont en train de lancer un processus d'engagement politique en faveur d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques couvrant les 5 étapes suivantes : l'identification d'une vision (1), des acteurs (2), des risques et vulnérabilité (3), des objectifs (4), et enfin des options possibles pour des actions (5) (fig.5, partie gauche). En cumulé toujours, seules 9 % d'entre elles sont engagées dans le processus de planification et du suivi des mesures d'adaptation (étapes 6 à 9, figure 5 partie droite). Par conséquent, moins de 9 % des 295 entités déclarantes ont atteint l'étape de mise à jour du plan d'adaptation (étape 9).

Mettre en œuvre l'adaptation :

des démarches et actions d'adaptation de plus en plus diversifiées

Malgré des liens évidents, les démarches d'adaptation se distinguent des approches typiques d'urbanisme et de développement durable ([Carmin et al., 2012](#)). **Tout l'enjeu pour les gouvernements locaux est de regarder l'ensemble de leurs activités au travers de la « lentille climatique », pour parvenir à passer d'une logique d'adaptation *incrémentale* centrée sur la réaction à des événements ponctuels, à une logique *transformative* plus structurelle et anticipative des changements à venir** ([Chu & al., 2019](#)). Les démarches d'adaptation doivent donc être systémiques et intersectorielles ([EEA, 2016](#)) : gestion de risques, scénarios climatiques, projections socioéconomiques à moyen terme doivent être intégrés. Atteindre ses objectifs d'adaptation implique non seulement pour une collectivité de viser la protection, la résilience et la réduction de la vulnérabilité de son territoire

(populations, activités, infrastructures) face aux variations présentes et futures des conditions climatiques (au-delà de leur variabilité naturelle), mais également la *transformation* de ce territoire. Implicitement, cet objectif appelle donc la collectivité à mener aussi des efforts de réduction des émissions domestiques de GES.

Plusieurs travaux se sont essayés à dresser une typologie des actions d'adaptation. L'Agence européenne de l'environnement définit quatre types d'actions ([EEA, 2016](#)) :

- **Les actions d'adaptation dites « vertes »** prennent appui sur le monde vivant non-humain, souvent appelées les « *solutions d'adaptation fondées sur la nature* » (SAFN). Les exemples incluent l'introduction d'essences végétales dans les aménagements urbains pour limiter le ruissellement et éviter les îlots de chaleur, de nouvelles variétés de cultures et d'arbres ou encore des restaurations de milieux humides permettant aux rivières d'inonder naturellement les plaines inondables ;
- **Les actions d'adaptation dites « grises » (ou « dures »)** prennent forme à travers des infrastructures artificielles, dont les digues ou la restauration de plages pour faire face à l'érosion côtière sont de bonnes illustrations ;
- **Les actions d'adaptation dites « douces »** sont des approches managériales, légales ou politiques qui enjoignent de modifier les comportements et les modes de gouvernance. Les systèmes d'alerte précoce et l'assurance contre les dommages causés sont autant d'exemples de cette catégorie ;
- **Les actions dites « combinées »** utilisent plusieurs types d'adaptation à la fois et permettent d'accélérer l'approche systémique et le découplage des enjeux, mais aussi des services, des disciplines ou des logiques d'action.

En 2012, Carmin et al. ne manquaient pas de souligner que les quatre types d'activités en matière d'adaptation, qui étaient alors les plus communs parmi les 468 membres d'ICLEI participant à l'enquête, reflétaient le peu d'expérience des collectivités sur le sujet à cette époque : 1) réunions avec les administrations locales sur l'adaptation ; 2) recherches sur le web ou dans la littérature d'informations sur l'adaptation ; 3) création de commissions ou de groupes de travail pour planifier l'adaptation ; 4) développement de partenariats avec des ONG, des entreprises ou des groupes communautaires locaux.

Depuis lors, l'évolution des typologies utilisées dans la littérature révèle un élargissement de l'éventail des actions d'adaptation entreprises par les collectivités, ce qui peut expliquer les écarts de mesures d'engagement observés plus haut. [Araos et al. \(2016\)](#) classifiaient alors les initiatives analysées selon cinq types : 1) renforcement des capacités, 2) gestion, planification et politique, 3) pratiques et comportements, 4) information et 5) financement.

La base de données du CDP permet de visualiser les catégories d'action les plus fréquemment reportées par les villes. Premier enseignement, 35 % des 1594 actions rapportées par les 484 répondants en 2018 sont catégorisées comme « autres », c'est-à-dire ne rentrant dans aucune des catégories proposées par le formulaire du CDP. Aussi, 14 % des actions ne comportent aucune description, tout en étant déclarées être des démarches d'adaptation engagées (fig.11). **Les petites villes montrent davantage de difficultés à catégoriser ou à décrire leurs actions**, car si on considère la population des villes ayant reporté des actions dans « autres », cela représente seulement 5 % de la population totale couverte par ces 1594 actions.

FIGURE 11

CLASSEMENT DES 30 PREMIÈRES VILLES PAR NOMBRE D'ACTIONS D'ADAPTATION DIVULGUÉES À LA CDP

Source : [CDP](#), 2019



Second enseignement, ce sont des activités de planification et de sensibilisation qui sont les plus citées parmi les actions rapportées : cartographie des inondations (9 %), gestion de crise (7 %) et éducation (6 %). Encore une fois, si on raisonne en nombre total de population couverte par ces mesures, les rapports changent, avec dans l'ordre : les mesures de gestion de crise (9 %), de défense contre les inondations (8 %) et la plantation d'arbres et création d'espaces verts (7 %). Des actions plus directes sur la transformation et l'aménagement du territoire seraient donc davantage portées par des grandes villes.

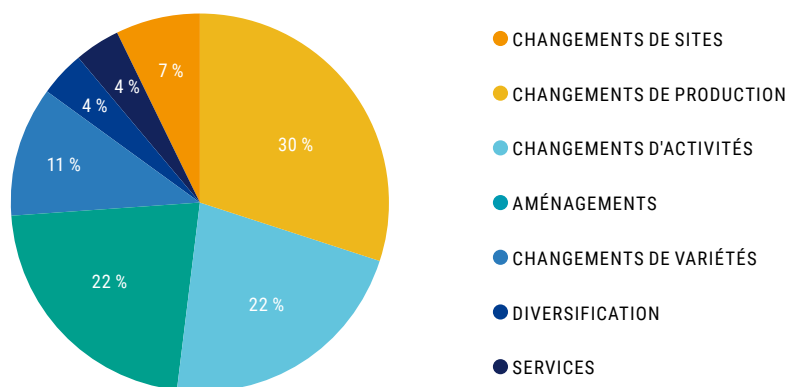
En dehors des zones urbaines, les travaux de Vermuelen et al. (2018) renseignent sur la diversité des réactions dans les systèmes agricoles et d'élevage face aux impacts climatiques. Pour plusieurs cas d'études, il s'est agi de déplacer les zones de production sur d'autres territoires qui n'avaient pas ou moins subi de modifications climatiques majeures. Pour d'autres, les responsables agricoles (agriculteurs ou coopératives) ont décidé de modifier les variétés agricoles ou animales pour en sélectionner des plus adaptées aux nouvelles conditions climatiques. Certaines propriétés ont préféré changer d'activité (passer de l'agriculture à l'aquaculture, arrêt de la transhumance), s'enquérir de nouvelles technologies (services de prévision climatique) ou bien modifier leurs pratiques (rotations des cultures, modification des intrants). D'autres parcelles ont été aménagées (ajouts d'irrigations, de zones d'ombrage, d'arbres) de manière à diminuer les impacts sur la production.

Enfin, plusieurs domaines agricoles ont souhaité avant tout diversifier leurs productions, afin de garder un gain minimum face aux potentielles intempéries (fig.12).

FIGURE 12

RÉPARTITION D' ACTIONS D' ADAPTATION REGROUPÉES EN CATÉGORIES (N=23 CAS D'ÉTUDES)

Source : d'après [Vermuelen et al., 2018](#)



Malgré l'absence de métrique commune sur l'adaptation, cette première section nous a permis de dégager les tendances générales suivantes, que nous nous proposons de développer par la suite dans cette dernière partie :

- **Les villes et milieux urbains communiquent davantage** sur leurs démarches d'adaptation, créant un effet trompe l'œil sur l'état et la dynamique réelle de l'adaptation en zone rurale.
- **Les dynamiques régionales diffèrent selon les continents** et sont polarisées peu ou prou dans les pays dits « occidentaux ».
- **Les types et priorités d'actions d'adaptation sont contextualisés** selon les risques climatiques et enjeux socioéconomiques identifiés localement.
- **La force du cadre réglementaire est influente** sur le niveau d'ambition et de portée des démarches.
- **Les inégalités Nord-Sud sont prononcées** face à des risques climatiques communs.

2 • La coopération renforce l'action et l'évaluation de l'adaptation des territoires au changement climatique

Panorama des espaces de coopération pour l'adaptation

Pour obtenir un aperçu des acteurs impliqués dans l'adaptation au changement climatique des territoires, nous proposons de classer les différents « espaces de coopération » dans une grille à entrées multiples et proposant une lecture rapide de leur degré de spécialité. Le concept d'espace de coopération est destiné à couvrir l'ensemble des entités pouvant servir à deux types de coopérations :

- coopérations territoriales entre pairs ou multi-niveaux,
- coopérations entre décideurs et producteurs de savoirs.

Parmi ces espaces de coopération, on trouve donc des organisations qui ne sont ni des réseaux, ni des initiatives mais qui, à l'échelle locale, agissent pour faire dialoguer les communautés de chercheurs et les communautés de décideurs, comme les GIEC territoriaux par exemple.

Enfin, la liste n'a pas vocation à être exhaustive. À l'échelle transnationale, elle recoupe les principales initiatives de réseaux de villes et de régions, dont les données nous ont permis de construire notre analyse des tendances mondiales de l'adaptation territoriale. Aux échelles nationale, locale et régionale, seuls des exemples remarquables d'initiatives sont proposés, soit par l'attention qu'elles portent à l'adaptation, soit par l'originalité de leur conception institutionnelle ou de leurs instruments.

• COMMENT FONCTIONNE LA GRILLE ? •

La grille que nous avons construite propose une typologie des fonctions des espaces de coopération et organisations de l'accompagnement de l'adaptation des territoires au changement climatique. Elle est axée sur trois éléments : en ordonnées, l'échelle d'action et la nature de l'organisation et en abscisse, les fonctions remplies. Nous avons fait entrer une variable dans ces dernières, avec un code couleur pour qualifier le degré de spécialité et de spécificité des fonctions pour chaque organisation. Enfin, nous avons surligné en gras les espaces de coopération spécialisés dans l'adaptation.

• L'ÉCHELLE D'ACTION •

Selon leur échelle d'action, les espaces de coopération sont susceptibles d'accentuer certaines de leurs fonctions plutôt que d'autres. Nous avons donc décidé de répartir les entités recensées selon quatre niveaux d'échelles significatives pour l'action territoriale : mondiale, régionale, nationale et locale.

• LA NATURE DES ORGANISATIONS •

Au sein de cette liste, toutes les organisations répertoriées, bien qu'elles soient toutes qualifiées d'espaces de coopération, ne sont pas de même nature et donc ne prétendent pas servir les mêmes objectifs. Selon leur conception institutionnelle, elles sont plus ou moins autonomes dans la conduite de leurs activités et proposeront des services à l'adaptation différents aux territoires. Nous en distinguons cinq : les initiatives de coopération, les réseaux, les plateformes de reportage, les projets et les agences locales.

• LES FONCTIONS •

Nous proposons de caractériser le degré de spécialité pour chacune des fonctions de l'organisation : ● **bleu clair – faible** ; ● **bleu – moyen** ; ● **bleu foncé – spécialiste**. Une quatrième teinte neutre ● **(gris)** **vient souligner l'absence d'instruments dans la fonction considérée**. Ce n'est pas un jugement de valeur qui est porté sur l'utilité de ce qui est mis en œuvre par les organisations, mais cela permet plutôt de souligner le degré de spécialité et le caractère innovant des moyens mobilisés pour accompagner les acteurs. Le choix des fonctions et des instruments qui y sont associés résulte de l'expertise des auteurs et s'inspire des méthodologies employées dans des travaux académiques d'inspiration fonctionnaliste ([Guston, 1999](#) ; [Cash & al., 2003](#) ; [Liese & Besheim, 2014](#) ; [Dzebo, 2019](#) ; [Papin, 2019](#)). Au nombre de sept, elles ont été pensées pour couvrir l'ensemble des activités potentielles exercées par un espace de coopération :

A) PRODUCTION ET DIFFUSION DE SAVOIR*

- 1) Existence et actualisation d'une page d'information/ onglet « *knowledge* »
 - 2) Production de rapports
 - 3) Organisation de webinars et ateliers d'information
- * Les plateformes de connaissance (*knowledge hub*) sont soulignées à part (rose)

B) PRODUCTION D'OBJECTIFS ET PLANIFICATION

- 1) Requierd de la part des membres des objectifs à court/moyen/ long terme, quantitatifs ou qualitatifs
- 2) Requierd une étude de vulnérabilité du territoire
- 3) Requierd la production d'un plan d'adaptation

C) FINANCEMENT

- 1) Aide à la formulation de demandes de financement
- 2) Mise en relation avec des financeurs
- 3) Financement direct/ allocation de fonds

D) RENFORCEMENT DE CAPACITÉ

- 1) Ateliers/ formations
- 2) Mise à disposition d'outils d'aide à l'élaboration de politique publique/ action
- 3) Formation/financement d'un expert local spécialisé adaptation au sein de la ville

E) INTERFACE SCIENCE-POLITIQUE (EXTRAIT DU CONCEPT D'ORGANISATION FRONTIÈRE DE CASH & AL. 2003)²

- 1) Production unilatérale de savoirs vers les décideurs
- 2) Forum de dialogue science-politique
- 3) Participation directe de la communauté scientifique dans la formulation des politiques publiques

F) SUIVI-REPORTING

- 1) Production de rapports bilans d'un programme et communication régulière
- 2) Plateforme de reporting publique *bottom-up*

G) ÉVALUATION

- 1) Évaluation des livrables et réalisations (outputs)
 - 2) Évaluation des changements induits (outcomes)
- Évaluation des effets de moyen et long terme (impact)

² Terme inventé par David H. Guston en 1999. Selon Cash et al., (2003), les organisations frontières sur les changements climatiques sont définies comme des institutions qui servent d'intermédiaires entre scientifiques et décideurs, et entre ces acteurs et les différentes échelles qui nécessitent trois principaux prérequis pour générer l'action : 1) une information pertinente, crédible et légitime, 2) une communication multidirectionnelle entre acteurs et 3) un transfert de connaissances efficient.

			FONCTIONS						
			PRÉPARER L'ACTION		AIDER/METTRE EN ŒUVRE L'ACTION			SUIVRE L'ACTION	
ÉCHELLE	Type	Nom	Production et diffusion de savoirs	Production d'objectifs et planification	Financement	Renforcement de capacité	Interface Science-Politique	Reporting Suivi	Évaluation
MONDIALE	Initiative de coopération	GCoM							
		RegionsAdapt							
	Plateforme de Reporting	CDP							
		Carbonn Climate Registry (cCR)							
	Réseau	ICLEI							
		Climate and Development Knowledge Network							
		C40							
		100 Resilient Cities							
	Projet	WeAdapt							
RÉGIONALE	Base de données	Prevention Web							
	Réseau	Africa Adapt							
	Initiative de coopération	The Collaborative Adaptation Research Initiative in Africa and Asia (CARIAA)							
		Climate Adapt							
	Base de données	PLAtform for Climate Adaptation and Risk reDuction (PLACARD)							
		ACCCRN							
NATIONALE	Projet	RESilience to cope with Climate Change in Urban arEas (RESCCUE, 2016-2020)							
	Agence	Observatoire Territoire et Climat (France)							
LOCALE	Agence	Ouranos (Québec)							
	GIEC territorial	New York City Panel on Climate Change							
	GIEC territorial	AcclimaTerra (Nouvelle-Aquitaine, France)							

Contributions et limites des initiatives internationales pour l'adaptation

L'article 7 de l'Accord de Paris (2015) spécifie que les démarches d'adaptation aux changements climatiques concernent tous les niveaux de gouvernance, de l'international au local. À ce titre, les coopérations multi-niveaux sont appelées à se renforcer, de même que les échanges entre acteurs étatiques et non-étatiques, dans l'optique de partager les savoirs, de renforcer l'action et d'évaluer les progrès. La même logique coopérative préside à la mise en œuvre de l'Agenda 2030 à travers l'ODD 17 « Partenariat pour les Objectifs Mondiaux », au cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 ou encore dans les divers programmes de développement dédiés aux pays du Sud ([Reckien et al., 2019](#)). L'étude de Bastin et ses collègues montre que plus de 350 villes connaîtront des conditions climatiques proches de celles que des villes de taille similaire connaissent déjà. Elle rappelle ainsi que le dialogue entre responsables locaux, en diffusant les mesures adéquates, est nécessaire à une adaptation réussie ([Bastin & al., 2019](#)).

En plus de leurs capacités d'initiatives individuelles à l'échelle locale, les territoires ont un rôle central dans la gouvernance transnationale des changements climatiques de trois manières :

- 1) en soutenant les processus d'apprentissage et d'échange entre les gouvernements locaux et les autres organisations infranationales ;
- 2) en rassemblant les ressources et les connaissances locales permettant d'apporter des solutions complètes ;
- 3) en renforçant le rôle des villes dans les agendas internationaux en suscitant l'intérêt des acteurs politiques et privés ([Castán Broto, 2017](#)).

Il découle de ce dynamisme l'émergence de réseaux globaux de territoires à travers lesquels circulent des expertises, des influences et des capitaux pour élaborer et mettre en place des actions d'adaptation, dépassant ainsi les frontières géographiques et politiques établies ([Goh et al., 2019](#)). Pourtant, si de nombreuses recherches se sont attelées ces dernières années à évaluer la contribution des coopérations internationales d'acteurs non-étatiques aux efforts d'atténuation ([Hsu & al., 2018](#) ; [UNEP, 2018](#)), **l'étude de l'état actuel des modes de gouvernance utilisés dans l'adaptation ne bénéficie pas encore d'une attention similaire dans la littérature académique** ([Klein et al., 2018](#)).

« POUR MIEUX COMPRENDRE » RÉSEAUX, INITIATIVES ET ACTIONS DE COOPÉRATION

Les différentes communautés du climat (recherche, organisations internationales, etc.) ont développé une sémantique précise pour désigner les espaces de coopération de villes et de régions existant à l'échelle transnationale. Deux d'entre eux et leurs variantes apparaissent fréquemment et sont à distinguer.

International Cooperation Initiatives » (ICI). Dans les concepts académiques et la terminologie du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), le terme d'ICI sert à caractériser ces partenariats transnationaux entre n'importe quel type d'acteur non-étatique (collectivités, entreprises, ONG, etc.), visant à coordonner leurs actions pour atteindre des objectifs communs. En matière de climat, elles sont notamment recensées sur la Climate Initiative Platform³, sur le Global Climate Action portal de la CCNUCC ou encore sur le Global Aggregator for Climate Action (GAFA) de la London School of Economics et du German Development Institute (DIE). Leur animation et la réussite de leurs objectifs reposent sur l'action des membres eux-mêmes, mais elles sont souvent initiées et pilotées par des organisations à structure permanente.

- Exemples d'ICI en matière d'adaptation : Resilient Cities (ICLEI) ; RegionsAdapt (Regions4) ; Collaborative Adaptation Research Initiative in Africa and Asia (CARIAA), etc.

Transnational Municipal Networks (TMN). Alors que les ICI recouvrent l'ensemble des acteurs non-étatiques, les TMN désignent les réseaux de villes plus spécifiquement, en tant que nouveaux espaces de coordination et de coopération pour participer à la gouvernance mondiale. Théoriquement, un réseau est une structure à part entière, une organisation qui a une existence et des intérêts propres, ainsi qu'une capacité d'action indépendante de celle de ses membres. Dans l'usage, le terme de TMN désigne toute forme d'espace de coopération animé par et/ou pour les villes.

- Exemples de TMN en matière d'adaptation : CDKN, Prevention Web, 100 Resilient Cities, Asian Cities Climate Resilient Network, etc.

En dépit de ce constat partagé, de nombreux réseaux de villes et de régions, initiatives de coopération, organisations internationales et plateformes de reporting à l'échelle internationale ou régionale existent et développent des programmes dédiés au renforcement de capacités entre autres aux fins des objectifs d'adaptation. Le déchiffrement de ces données déclarées offre un indice pertinent pour illustrer des tendances de fond à l'échelle mondiale : la pluralité d'acteurs impliqués, la diversité des actions menées à l'échelle locale et l'ampleur de la diffusion des pratiques.

Apprécier la diffusion d'une culture de l'adaptation parmi les collectivités à l'aune des données proposées par ces espaces de coopération comporte toutefois un certain nombre de limites méthodologiques :

- Une analyse rigoureuse des tendances de l'action mondiale, que ce soit de l'adaptation ou de l'atténuation, est d'autant plus difficile à réaliser que l'échantillon s'élargit à mesure que l'on s'intéresse à l'échelon local. De surcroît, il existe de grandes disparités régionales dans l'accès aux données ou aux moyens techniques de les produire. À travers le monde, toutes les collectivités ne partagent pas non plus la même culture de participation à la coopération transnationale.
- La nature volontaire du reporting cache les plus invisibles et le recensement des actions par mots-clés privilégié dans les bases de données restreint les exemples. Ainsi, des actions améliorant la résilience d'un territoire ou permettant de réduire la vulnérabilité d'une population ne sont pas

3 Créée par le Nordic Council of Ministers et hébergée par le PNUE depuis 2016. Les informations sur les initiatives ont été rassemblées par le cabinet Ecofys, l'Institute for Sustainability Leadership de l'Université de Cambridge et le World Resource Institute.

systématiquement identifiées comme des actions d'adaptation.

- De même, les multiples actions mises en œuvre pour répondre aux enjeux sociaux, économiques ou environnementaux locaux ne sont pas toujours considérées dans le registre de l'adaptation, alors même que leurs bénéfices face aux impacts climatiques peuvent être considérables. De telles actions s'inscrivent parfois sous des intitulés correspondant aux priorités politiques locales. Elles se diluent alors dans des outils de planification, des politiques sectorielles (urbanisme, développement durable) ou des plans climat territoriaux⁴([Simonet et Leseur, 2019](#)).

Il demeure donc difficile de lister de manière exhaustive et claire ces nombreuses « adaptations silencieuses », c'est-à-dire toutes les réorganisations mises en place dans un contexte local donné, sans lien apparent avec les changements climatiques mais qui comportent pourtant de larges bénéfices face à ses impacts directs ou indirects. Cet aspect démontre une fois de plus la difficulté à distinguer les actions qualifiées d'adaptation de celles d'atténuation une fois à l'échelle locale. Il révèle aussi les obstacles à l'adoption d'une approche systémique et intersectorielle, dès lors que l'on s'intéresse à la transformation d'un territoire dans un contexte de changements climatiques ([Fisher et Norton, 2019](#) ; [Simonet, 2018](#) ; [EEA, 2016](#)).

L'attention portée à la coopération internationale en matière d'adaptation est encore marginale en comparaison à l'atténuation. Cependant, il est à noter que la **revue *International Environmental Agreement: Politics, Law and Economics* a consacré son numéro d'octobre 2019 (vol. 19 issue 4-5) aux questions de gouvernance transnationale de l'adaptation au changement climatique.** Plusieurs

des articles publiés examinent la contribution des réseaux et initiatives transnationales de villes et d'acteurs non-étatiques à cette gouvernance globale de l'adaptation. En voici quelques exemples :

- Sander Chan (DIE) et Wanja Amling cherchent à savoir si le Global Climate Action Agenda (GCAA) – cadre onusien de l'action transnationale des ANE – est parvenu dans les faits, comme il l'avait annoncé, à mobiliser et prioriser les actions d'adaptation au même niveau que l'atténuation. Passant en revue une centaine d'actions de coopération pour le climat, l'étude tire une double conclusion : **un déclin des actions d'adaptation dans le GCAA et la persistance de disparités géographiques en défaveur des pays à faible revenus, les plus vulnérables aux impacts du changement climatique.** ([Chan, S. & Amling, W., 2019](#))

- Adis Dzebo (Stockholm Environment Institute) analyse la capacité de quarante « initiatives transnationales d'adaptation » à atteindre les objectifs qu'elles se fixent au regard des activités, résultats et impacts qu'elles produisent. L'échantillon inclut des réseaux et initiatives de villes comme ICLEI, le C40, le Covenant of Mayors ou encore l'ACCCRN. Ces initiatives ne se limitent pas aux collectivités en incluant plus largement l'ensemble des acteurs non-étatiques. Mais il est à noter que l'auteur révèle **plusieurs facteurs récurrents d'efficacité de ces initiatives : le support d'un acteur global comme une OI ou une ONG, un mandat et une structure décisionnelle claire, un secrétariat et une équipe dédiée à l'initiative et une participation active aux régimes internationaux de l'adaptation** (UNFCCC, Sendai framework...). ([Dzebo, A., 2019](#))

- En examinant le cas du 100 Resilient Cities (100RC), Marielle Papin (Université Laval, Québec) propose, quant à elle, une évaluation de la capacité d'innovation des réseaux transnationaux de villes (TMN) en matière de gouvernance de l'adaptation vis-à-vis des acteurs internationaux traditionnels (États et organisations internationales). Ses conclusions tendent à montrer la persistance d'une certaine **rigidité dans la gouvernance, avec des processus de sélection et des objectifs obligatoires qui contrastent avec la souplesse généralement caractéristique de ces réseaux.** Néanmoins, il apparaît que les réseaux s'inspirent entre eux, en développant des outils innovants comme par exemple la nomination dans chacune des villes membres du 100RC d'un *Chief Resilience Officer*

⁴ À titre d'exemple, la ville d'Annecy est mentionnée dans la base de données du GCOM comme n'ayant pas engagé de démarche d'adaptation, alors que son Plan Climat comporte un volet adaptation qui inclut six actions d'adaptation.

rémunéré par le réseau, proche, mais différent du City Adviser du C40 ([Papin, M., 2019](#)).

Cependant, que ce soit des études de cas ponctuelles ou des données évolutives (qui permettent d'analyser les dynamiques dans le temps), plusieurs précautions doivent être prises avant de dessiner des tendances d'action des territoires :

- **La différence de référentiel sur l'adaptation entre les initiatives ou les territoires rend la comparaison et l'agrégation des données délicates :** tous les acteurs ne partagent pas la même définition de l'adaptation – notamment vis-à-vis des concepts de résilience et de développement (cf. Section 1), de l'horizon temporel et des types d'actions couverts (plans, politiques publiques, engagements, projets, etc.).
- **Les données les plus diffusées concernent en grande majorité des aires urbaines.** Peu de données recensées concernent les zones faiblement urbanisées (zones rurales, montagnes, etc. – cf. Encadré 1).
- **Les rapports et bases de données s'appuient sur les déclarations volontaires des membres.** Bien que soumises aux exigences nationales ou de la plateforme de reporting, les données recueillies ne rendent pas compte de l'ensemble des actions mises en place⁵ ou du dynamisme local en matière d'adaptation ([Araos et al., 2016](#)), éludant notamment la cohérence de l'ensemble des politiques publiques. Dès lors, certaines actions non partagées peuvent tout aussi bien contrebalancer l'efficacité des actions communiquées.
- **Il est également difficile de distinguer les initiatives volontaires des actions découlant d'obligations réglementaires** édictées par les échelons de gouvernance supérieurs, limitant la possibilité d'apprécier la part d'actions *impulsées* par des gouvernements régionaux et locaux.

Au-delà de ces limites énumérées, communiquer publiquement et à grande échelle sur ses actions et faire la démonstration des progrès réalisés devient un enjeu de plus en plus important pour les collectivités. Cela peut provenir soit du fait d'une obligation ou d'un engagement des entités à fournir un état d'avancement, ou bien dans une optique de « marketing territorial » : appel aux investisseurs, financements conditionnés par une transparence plus forte, recherche de notoriété et de bonne image, publicité pour le tourisme, etc. Des plateformes de reporting s'appuient d'ailleurs sur cette disposition accrue à la communication pour inciter les collectivités à faire remonter les informations, comme le carbonn Climate Registry dans son [User Manual \(2017\)](#) : « *By reporting to the cCR, you will join the ranks of cities, towns, and regions demonstrating good governance by sharing transparent, accountable and credible information* ».

⁵ À titre d'exemple, il est mentionné dans le rapport *Data Speak Louder Than Words* (ICLEI, 2018) que « *les informations contenues dans cette publication sont basées sur des données auto-déclarées, en grande partie non vérifiées, qui ont fait l'objet d'un contrôle de qualité élémentaire* ».

3 • Observations analytiques sur l'engagement des territoires en adaptation

La catégorisation des espaces de coopération et l'analyse succincte de la contribution des initiatives et des acteurs internationaux pour l'adaptation permettent d'entrevoir les limites des espaces de coopération à trop grandes échelles et de leur faible capacité à rendre compte des efforts d'adaptation des territoires. Pour cette raison, nous proposons d'aller un peu plus loin dans l'analyse des moteurs et des modes d'action des collectivités territoriales en dégagant une série de facteurs locaux et nationaux pour expliquer les disparités apparentes entre les territoires dans le monde, et en distinguant les logiques de projets des logiques de politiques publiques.

Comprendre les disparités apparentes d'engagements à travers le monde

Comme pour l'atténuation (cf. Climate Chance - Cahier Territoire 2019), les données rassemblées ci-dessus montrent une plus grande mobilisation des villes européennes et nord-américaines, tant en nombre d'actions engagées que de villes déclarantes.

De multiples facteurs expliquent cette prépondérance, le premier étant celui de la puissance financière et juridictionnelle des villes. La présence de mégapoles et de capitales est forte dans le panel des villes ayant déclaré leurs engagements en termes d'adaptation. À l'inverse, les villes du Sud manquent souvent de capacités institutionnelles et de ressources expertes, humaines et financières pouvant être allouées à ces enjeux ([Araos et al., 2016](#)). Les chercheurs soulignent malgré tout de nombreux exemples de gouvernements locaux prenant des initiatives d'adaptation indépendamment des niveaux de richesse et d'obstacles institutionnels, les administrations locales pouvant trouver une incitation à reporter sur leurs démarches et actions pour capter davantage de financements internationaux.

Le poids du système institutionnel national sur la capacité des gouvernements locaux et nationaux à coopérer est également relevé. Un rapport de l'OCDE⁶ montre que, dans les 10 pays observés par l'étude, l'intégration et l'appui aux collectivités territoriales sont particulièrement forts dans les pays fédéraux : ces dernières détiennent des compétences liées à l'adaptation avec par exemple des commissions ou des groupes de travail sur l'adaptation, réunissant tous les niveaux de gouvernance en Allemagne ou en Australie. Au sein de RegionsAdapt, on note la présence de régions européennes (Pays Basque, Catalogne, Lombardie, Bretagne, Pays de Galles) et canadiennes (Québec et Alberta) dotées de larges autonomies en matière de gouvernance (juridictionnelle) de leur territoire et de spécificités identitaires fortes. Intégrer cette plateforme pourrait ainsi valoriser une région en soif de reconnaissance à l'international et capitaliser sur une marque culturelle forte pour promouvoir sa proactivité en matière d'adaptation au changement climatique.

6 Bauer, A., Feichtinger, J., & Steurer, R. (2012). The Governance of Climate Change Adaptation in 10 OECD Countries: Challenges and Approaches. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 14(3), 279–304. doi:10.1080/1523908x.2012.707406

Les régions et villes occidentales sont davantage soumises à des injonctions (transnationales, nationales, régionales) en matière d'adaptation aux changements climatiques, avec des cadres techniques incitant davantage les villes à planifier leur adaptation ([Reckien et al., 2018](#)). En Europe par exemple, la stratégie de l'UE, relative à l'adaptation au changement climatique adoptée par la Commission en avril 2013, s'appuie sur la Convention des Maires pour inciter les villes à s'engager volontairement dans une démarche d'adaptation et favorise également leur accès à l'information via la plateforme Climate-ADAPT (EC, 2013). À l'échelle nationale, la gouvernance climatique nationale dans chaque État membre influence le développement et la mise en œuvre de plans climat aux niveaux administratifs inférieurs ([Heidrich et al., 2016](#)). Tous les États-membres de l'UE à l'exception de la Lettonie, la Bulgarie et la Croatie (entrée en 2014) ont à ce jour adopté une Stratégie Nationale d'Adaptation. 15 ont également adopté un Plan National d'Adaptation ([EEA, 2018](#)).

Cependant, la qualité d'une planification n'est en rien une garantie d'efficacité sur le terrain. Ce sont là par exemple les leçons tirées du *Rapport d'information sur l'adaptation de la France aux dérèglements climatiques* remis par les sénateurs français Ronan Dantec et Jean-Yves Roux au gouvernement français. Alors que la France, parmi les précurseurs européens en matière de planification de l'adaptation, venait de produire son deuxième plan national d'adaptation, le rapport s'alarme que les politiques d'adaptation « souffrent d'un déficit persistant de reconnaissance et de légitimité » ([Sénat de la République française, 2019](#)).

À l'inverse, l'observation brute des données à disposition par les plateformes volontaires éclipse le contenu des processus de planification nationaux. Par exemple, aux Philippines, la législation impose à 1 700 gouvernements locaux de réaliser un *Local Climate Change Action Plan*, qui requiert d'identifier les risques et vulnérabilités aux changements climatiques et de développer une stratégie de long terme pour la réduction de ces risques. En 2019, plus de 1 000 collectivités avaient rempli leur obligation ([Climate Change Commission, 2019](#)), sans pour autant que ces efforts soient rapportés dans les plateformes internationales. Dans le même ordre d'idée, la Chine, la Corée du Sud, et le Japon mettent à disposition des villes des plateformes ou des méthodes nationales propres, limitant la volonté de ces dernières à reporter auprès de la Convention Mondiale des Maires ou du CDP.

Par ailleurs, les décideurs publics occidentaux bénéficient d'une plus grande sensibilisation (formation, accompagnement, outils disponibles) aux enjeux climatiques que leurs homologues non-occidentaux ([Anguelovski et al., 2014](#)). De plus, même si de nombreuses lois sur le climat ont été votées dans d'autres régions du monde lors de ces dernières années, comme c'est le cas dans de nombreux pays africains⁷, leur mise en application par des actions de terrain ne transparaît pas dans les données disponibles, pour les raisons avancées sur leur faible participation au sein des réseaux.

De même, les régions occidentales sont aux prises avec une pression sociale politique plus forte en matière de changements climatiques. Bien que les activités des ONG environnementales et les mobilisations citoyennes, allant de simples manifestations à la désobéissance civile (Fridays for Futur, Sunrise Movement, Extinction Rebellion), agissent désormais sur tous les continents, leur influence est plus grande dans les pays occidentaux pour inciter les gouvernements à l'action et à la transparence. Dans les autres parties du monde, ces mouvements portent davantage leurs efforts sur la sensibilisation des communautés au changement climatique et son impact sur les modes de vie locaux, mais demeurent supplantés par les enjeux de développement dans l'agenda

7 Loi portant sur l'intégration des changements climatiques votée en juin 2018 au Bénin, intégration de la lutte contre les changements climatiques dans la nouvelle constitution au Burkina Faso, etc.

des préoccupations territoriales locales. Il reste que de nombreuses organisations internationales se montrent intéressées à tester des programmes d'adaptation dans les villes du Sud par le biais d'une assistance technique et contactent de plus en plus les gouvernements locaux dans cette optique (Anguelovski et al., 2014).

Enfin, les villes et régions de tous les continents n'affichent pas la même présence, ni le même dynamisme au sein des réseaux et initiatives internationales. La faible représentation de certains continents dans les initiatives et des réseaux peut s'expliquer par la jeunesse de ces derniers et en particulier de leurs chapitres régionaux, comme relevé par Carmin et al. dans le cas d'ICLEI. Toutefois, nous observons une internationalisation croissante des initiatives et réseaux climat ces dernières années (cf. Climate Chance - Cahier Territoire 2019). Par exemple, les villes et régions d'Amérique latine ont montré en 2019 un dynamisme particulier : les régions comptent pour la moitié des membres de RegionsAdapt (alors que l'on observe une absence de pays asiatiques), tandis que les villes d'Amérique latine et des Caraïbes enregistrent la plus forte augmentation de signataires parmi les dix régions du GCoM (plus de 100 villes supplémentaires de cette région ont adhéré à la convention régionale, portant le total en 2019 à 353 villes représentant 158 millions de personnes).

Comprendre les disparités des modes d'action des gouvernements locaux

Nous proposons d'exposer certaines tendances d'action. L'objectif n'est pas d'identifier les meilleurs moyens pour mettre en œuvre l'adaptation dans les territoires, mais d'illustrer la diversité des modes d'action selon la configuration institutionnelle et l'engagement du secteur privé et des citoyens. Nous dégageons toutefois deux logiques : une logique de la politique publique, favorisée par la gouvernance multi-niveaux et une logique projet, reposant davantage sur la coopération multi-acteurs et répondant à des besoins spécifiques.

• POLITIQUE PUBLIQUE POUR L'ADAPTATION, UN CANAL D'ACTION INSTITUTIONNEL BOOSTÉ PAR LES COOPÉRATIONS MULTI-NIVEAUX •

Plusieurs études montrent que les politiques climatiques nationales transposées en législation contribuent à la montée en puissance d'élaborations de stratégies d'adaptation locales ([Aguiar et al., 2018](#)). Cependant, **le défi principal des collaborations entre le palier national et les paliers infranationaux réside dans l'assurance que le cadre national élaboré soit applicable à l'échelle des territoires** et aux contextes locaux. Il en est de même pour les **plans régionaux, qui devraient être en mesure de refléter les réalités locales**, ce que requiert la nécessité de collaborations multipartites ([RegionsAdapt, 2019](#)). En effet, les autorités locales jouent un rôle clé grâce à leurs compétences réglementaires (utilisation des sols, planification des mesures d'urgence) et à leur capacité à dialoguer avec les parties prenantes du territoire. Par ailleurs, la proximité des parties prenantes et des communautés locales permet aux collectivités d'accéder à des connaissances plus fines sur la vulnérabilité de leur territoire, leur permettant de développer des approches plus calibrées aux besoins identifiés ([Aguiar et al., 2018](#)).

Les formats de collaboration diffèrent en fonction du profil des parties prenantes engagées, de l'autonomie et du pouvoir juridictionnel des niveaux de gouvernance impliqués et de la temporalité de la collaboration (projets spécifiques d'une durée limitée par exemple). La coordination de ces collaborations est assurée au niveau national par un ministère ou une instance dédiée. Les actions peuvent être établies à travers des cadres de coopération, des groupes de travail multi-acteurs, composés de représentants des divers paliers gouvernementaux ou d'élaborations de

méthodologies communes et de guides de bonnes pratiques (Encadré 3). La présence d'influenceurs (leaders, élus, groupes d'influence, notoriétés locales) convaincus par la nécessité d'engager des démarches d'adaptation aux changements climatiques demeure une condition importante de son opérationnalisation ([Simonet et Leseur, 2019](#)). En utilisant les contours flous des différents référentiels encadrant l'adaptation, tels que décrits en introduction, les argumentaires sont développés dans ces cas précis, afin de faire valoir les intérêts prioritaires locaux avant tout et de bénéficier d'aides tant politiques que financières ([Simonet et Salles, 2014](#)).

ENCADRÉ 3**DES COLLABORATIONS NATIONAL-INFRA NATIONAL PARTOUT DANS LE MONDE**

Les provinces canadiennes (Alberta, Colombie Britannique, Île du Prince Édouard et Québec) collaborent avec le palier fédéral à travers le *Pan Canadian Framework on Clean Growth and Climate Change*, qui inclut le soutien aux projets de résilience accrue d'infrastructures et d'aides aux communautés. La plateforme d'échanges comporte un forum sur lequel des experts et des décideurs partagent des ressources et collaborent sur des priorités d'adaptation. En Australie, un groupe de travail national sur l'adaptation, composé de gouvernements nationaux, d'États et de collectivités locales, est chargé de permettre le partage d'informations et la collaboration pour certaines activités. Le gouvernement national espagnol, ainsi que des représentants régionaux du Pays basque et de Catalogne ont également mis en place un groupe de travail qui définit les politiques et les actions du *Plan nacional de adaptación* au moyen d'échanges et de retours d'expériences. Le Nigéria participe à des réunions coordonnées par le ministère fédéral de l'Environnement avec d'autres parties prenantes régionales, afin de réfléchir aux stratégies d'adaptation à mettre en place. Au Mexique, l'État de Jalisco a adopté des mesures d'adaptation en collaboration avec le gouvernement fédéral, fondées sur des mesures sociales, des solutions d'adaptation fondées sur la nature (SAFN) et des actions visant des infrastructures stratégiques et des systèmes de production. L'objectif est de parvenir à renforcer la capacité adaptative d'au moins 50 % pour les municipalités les plus vulnérables, notamment en termes social. L'établissement d'alertes, d'une gestion des risques à tous les niveaux de gouvernance et l'arrêt de la déforestation font partie des orientations privilégiées. Au Brésil, des guides de bonnes pratiques sont élaborés en collaboration entre le *Brazilian Climate Change Forum*, le ministère de l'Environnement, le *Monitoring and Adaptation Working Group*, ainsi que le *Brazilian Association of State Environmental Entities*, lesquels regroupent une pluralité d'acteurs régionaux et locaux. Même si le Pays de Galles doit se plier au *National Adaptation Programme*, du fait de la juridiction politique et légale du Royaume Uni, son gouvernement régional travaille de concert avec le palier national, afin de partager les thématiques en commun et s'assurer que l'implantation des mesures soit cohérente avec les réalités territoriales galloises ([RegionsAdapt, 2019](#)).

Afin de garantir une mise en œuvre optimale à l'échelle locale des cadres d'adaptation définis à l'échelon national (plan national, réglementation, orientations), [Dazé et ses collaborateurs \(2016\)](#) ont défini plusieurs éléments à prendre en considération pour assurer une intégration verticale optimale en termes de dispositifs institutionnels, de partage d'information et de renforcement des capacités (fig.13) :

- -la décentralisation, c'est-à-dire le transfert de compétences, de responsabilités et de ressources vers les paliers infranationaux, contribue à garantir la continuité et l'ampleur de l'engagement nécessaire d'une mise en œuvre efficace à l'échelle locale ;

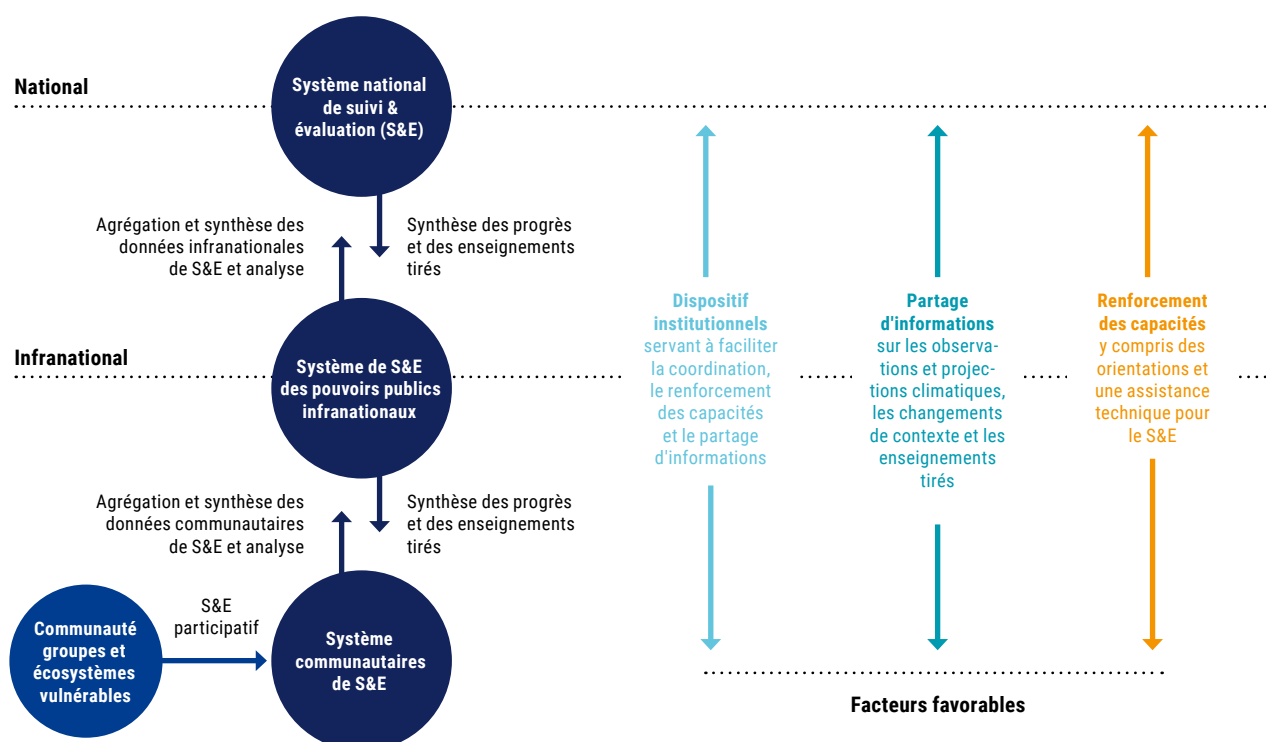
- -le partage d'informations, à travers la prise en compte des besoins locaux, la transmission de connaissances aussi bien scientifiques, techniques, qu'autochtones dans des formats accessibles pour tous les acteurs ou encore le renforcement de mécanismes de dialogue et d'échanges d'expériences sur des bases régulières demeurent des clés essentielles ;
- -un système de suivi et d'évaluation (S&E), pris en charge par les différents paliers et intégrant les données et informations provenant de chaque niveau de gouvernance, permet de soutenir les apprentissages et l'intégration dans la planification locale des démarches d'adaptation.

L'accentuation des liens entre le palier national et les paliers infranationaux est également au cœur des enseignements d'un *working paper* réalisé par [Butterfield et al., 2017](#) dans le cadre du projet *Future Resilience for African Cities and Lands (FRACTAL)*. À partir de l'expérience de 45 cas d'étude d'adaptation locale au changement climatique en Europe, l'étude tente d'identifier les facteurs de mise en œuvre optimale de démarches d'adaptation dans le contexte des villes et aires urbaines africaines. Leur analyse souligne que **les réglementations aux niveaux national et infranational sont nécessaires pour assurer la sécurité et la durabilité à long terme des projets**. Parmi les autres facteurs identifiés, **l'instauration d'un climat de confiance entre les parties prenantes impliquées permet d'obtenir leur adhésion et d'accroître les chances de pérennité des projets**, et l'établissement de partenariats entre secteurs d'activité crée de nouvelles perspectives grâce à la transdisciplinarité créée. **La participation des femmes et des jeunes, forces vives au potentiel souvent inexploité**, ainsi que la prise en compte des **connaissances, des capacités et des ressources naturelles des communautés locales** sont aussi des points soulignés. Enfin, le partage des leçons et des connaissances sur les risques, les défis et les opportunités avec des projets similaires pour créer des synergies complète ces points clés.

FIGURE 13

INTÉGRATION VERTICALE DANS LE SUIVI ET L'ÉVALUATION DES DÉMARCHES D'ADAPTATION

Source : [Dazé et al., 2016](#)



• OPÉRATIONNALISER L'ADAPTATION : LES PROJETS DE COLLECTIVITÉS •

Le projet, en tant que mode de coopération ponctuel entre acteurs sur des dispositifs opérationnels, offre la possibilité d'associer autorités locales de différents paliers de gouvernance et acteurs du secteur privé, afin de promouvoir une réorganisation plus efficace de leurs activités dont leur économie est dépendante face aux impacts climatiques (Resilient Cities, 2018). Dans le cas particulier du tourisme par exemple, la dépendance des communautés locales vis-à-vis de l'activité touristique impose à tous les niveaux de gouvernement de protéger les ressources d'attractivité (préservation du littoral, de la biodiversité ou des paysages exceptionnels), sans toutefois chasser les acteurs de l'économie qui l'animent. Un fort niveau de concertation est donc requis pour permettre d'appliquer des décisions réglementaires ambitieuses, de manière uniforme sur à l'ensemble des territoires et des acteurs de l'industrie qui risquent parfois de perdre, purement et simplement, leur capital (Resilient Cities, 2018).

De nombreux exemples montrent alors que c'est la collaboration entre les échelons de gouvernance intermédiaire et locaux qui se révèle la plus pertinente :

- -En Équateur, le gouvernement régional de Santa Elena cible des collectivités territoriales à travers le développement de projets en agroécologie et des projets d'entreprises en gestion forestière. À Morona Santiago, les autorités collaborent avec les collectivités, afin de développer des méthodologies pour la réalisation de canaux de drainage dans les zones agricoles, de surveillance des ressources naturelles et pour l'élaboration de programmes d'éducation environnementale.
- -Le plan d'action québécois sur les changements climatiques 2013-2020 élaboré par le gouvernement du Québec (Canada) prévoit deux types d'actions envers les collectivités locales : un soutien technique sous forme de formations, de guides et d'outils d'accompagnement au secteur municipal et un soutien financier pour la réalisation d'évaluations des risques et des opportunités, ainsi que pour l'intégration de solutions d'adaptation dans la planification et les actions municipales.
- -La responsabilité d'atteindre les objectifs d'adaptation de la Catalogne (Espagne), inscrits dans la Loi 16/2017 sur le changement climatique, est partagée par le gouvernement régional, les autorités locales, les secteurs de production, les acteurs socioéconomiques territoriaux, ainsi que les citoyens. Pour ce faire, l'Office catalan pour le changement climatique apporte un soutien financier aux municipalités pour l'élaboration d'actions d'adaptation et de réduction de la vulnérabilité locale aux impacts climatiques (RegionsAdapt, 2019).
- -Face à la perte de terres, du fait de la montée du niveau de la mer et du mouvement du delta du Mississippi, la *Louisiana Office of Community Development – Disaster Recovery Unit* (OCD-DRU) planifie un « retrait digne » des habitations situées dans des zones à risques. Dotée d'une aide de 92,6 millions USD, accordée par le Département américain du logement et du développement urbain, l'OCD-DRU met en œuvre deux projets : l'adaptation stratégique de la Louisiane et le plan de réinstallation de l'île de Jean-Charles. Ce dernier est le premier projet de réinstallation provoqué par les changements climatiques dans l'histoire des États-Unis. Afin de garantir la pérennité des actions entreprises, les deux projets sont centrés sur une démarche participative qui inclut des réunions ouvertes et la consultation des communautés locales (Resilient Cities, 2018).

Les collaborations entre le secteur public, privé et les citoyens existent, mais sont encore à l'état d'émergence (encadré 4).

ENCADRÉ 4**DES COLLABORATIONS ENTRE SECTEUR PRIVÉ, CITOYENS ET SECTEUR PUBLIC ENCORE FAIBLES**

Les collaborations entre le secteur privé, les citoyens et le secteur public encore faible, sont encouragées à se développer notamment en milieu urbain. C'est ce que révèle l'étude de [Klein et al., 2018](#) portant sur une base de données de 997 initiatives d'adaptation dispersées à travers 402 villes dans le monde. Les résultats démontrent que plus une ville est avancée dans ses initiatives d'adaptation aux changements climatiques, plus elle a de chances d'augmenter la participation du secteur privé et de ses citoyens dans ce domaine. S'agissant de la gouvernance locale en matière d'adaptation, les chercheurs montrent que l'outil réglementaire n'est pas le mode de gouvernance le plus utilisé. Concernant les liens avec les citoyens, le développement d'actions de sensibilisation est la mesure la plus employée par les pouvoirs publics locaux, témoignant d'une approche descendante (top-down), puisqu'elle enjoint les citoyens à utiliser ces informations pour mettre en place des actions à l'échelle individuelle en fonction de leurs capacités. [Shi et al. \(2016\)](#) montrent qu'une minorité de municipalités collabore avec les communautés locales dans la planification de l'adaptation et que, dans les cas où les citoyens y sont associés, il s'agit généralement de développer des évaluations de la vulnérabilité et non de concevoir des plans d'action. Les chercheurs suggèrent que ces modes de gouvernance reflètent le stade précoce de mise en œuvre de l'adaptation, laissant entendre que des instruments plus complexes pourraient suivre à mesure que la gouvernance de l'adaptation devient mature. L'utilisation de modes de gouvernance doux (partenariats, sensibilisation) peut également être perçue comme un signe de transfert des responsabilités publiques vers le secteur privé, afin de répartir les coûts et les implications des actions d'adaptation à mettre en place. Les chercheurs rappellent néanmoins qu'un tel transfert pourrait exacerber les inégalités, créer des vulnérabilités contraires aux objectifs initiaux et ne pas être efficace sur la modification des comportements des acteurs privés. Pour ce qui est du secteur privé, les partenariats noués et la participation à des programmes communs restent la voie privilégiée par les autorités publiques, laissant les entreprises avoir une influence sur les aménagements urbains.

De plus en plus d'études soulignent que le patrimoine culturel et naturel local peut également être un vecteur de solutions durables et résilientes aux changements climatiques ([Fatorić et Seekamp, 2017](#)). Les patrimoines culturel, urbain et naturel locaux représentent des héritages du passé et ceux par lesquels les communautés locales se définissent et en dépendent, tout en leur étant profitables économiquement, socialement et écologiquement (Encadré 5). C'est sur ces arguments que Guimarães (Portugal) est devenue la capitale de la culture de l'Union Européenne en 2012, la ville européenne du sport en 2013 et la ville la plus durable du Portugal en 2017. Guimarães attribue son succès à ses citoyens fiers de leur municipalité, de leur culture et de leur patrimoine.

L'APPROCHE BASÉE SUR LES COMMUNAUTÉS ET LES ÉCOSYSTÈMES

Les approches basées sur les communautés locales et les écosystèmes (*Community and Ecosystem based approaches*) sont régulièrement citées comme étant une dimension complémentaire, voire essentielle, à une mise en œuvre optimale des démarches d'adaptation. Définie comme une démarche d'adaptation locale menée à l'échelle de la communauté, l'adaptation basée sur la communauté (*Community Based Adaptation*) met l'accent sur l'autonomisation et la promotion de la capacité d'adaptation des organisations locales. C'est une approche qui prend pour atouts le contexte, la culture, les connaissances et les préférences des populations directement concernées par les enjeux climatiques (IPCC, 2014). Cette approche est souvent plus abordable, plus facile à maintenir et plus durable. Elle peut transformer les points de vue des individus sur leur environnement et sur leurs propres capacités potentielles en leur faisant prendre conscience des opportunités et des avantages de l'utilisation durable de leurs ressources tout en leur expliquant le rôle qu'ils peuvent jouer à cet égard. L'adaptation basée sur les écosystèmes (*Ecosystem Based Adaptation*) est définie, quant à elle, par l'utilisation de la biodiversité et des services écosystémiques (ou solutions d'adaptation fondées sur la nature, SAFN) dans le cadre d'une stratégie d'adaptation à l'échelle du territoire. Cette approche utilise l'éventail des possibilités de gestion, de conservation et de restauration durables des écosystèmes, afin de fournir des services permettant aux populations de faire face aux enjeux climatiques. Grâce à ses considérations systémiques et intersectorielles qui prônent la transversalité et la mise en interaction entre diverses problématiques locales, elle s'intègre facilement dans des politiques sectorielles et de développement (CDB, 2009).

BIBLIOGRAPHIE

RAPPORTS

- Carmin, J., Nadkarni, N. and Rhie, C. (2012). [Progress and Challenges in Urban Climate Adaptation Planning: Results of a Global Survey](#). Cambridge, MA: MIT.
- European Environment Agency (2016). [Urban adaptation to climate change in Europe – Transforming cities in a changing climate](#).
- IPCC (2018). Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.
- ICLEI, C40 (2018a). [Data speak louder than words](#). ICLEI: Bonn, Germany
- ICLEI (2018b). [Multilevel climate action: the path to 1.5 degrees](#). ICLEI: Bonn, Germany.
- Regions4, CDP (2019). [RegionsAdapt 2018 Brief Report – Multi-Level Governance in Climate Change Adaptation](#).
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). The World's Cities in 2018–Data Booklet

LITTÉRATURE ACADÉMIQUE

- Araos, M., Berrang-Ford, L., Ford, J. D., Austin, S. E., Biesbroek, R., & Lesnikowski, A. (2016). Climate change adaptation planning in large cities: A systematic global assessment. *Environmental Science & Policy*, 66, 375-382.
- Anguelovski, I., Chu, E., & Carmin, J. (2014). [Variations in approaches to urban climate adaptation: Experiences and experimentation from the global South](#). *Global Environmental Change*, 27, 156-167.
- Aguiar et al. (2018). [Adaptation to climate change at local level in Europe: An overview](#). *Environmental Science and Policy*: 86 (38-63).
- Bastin, J.F. & al. (2019). [Understanding climate change from a global analysis of city analogues](#). *PLoS ONE* 14(7)
- Butterfield, R.E., Coll Besa, M., Burmeister, H., Blair, K., Kavonic, J., Bharwani, S., Cullis, J., Spires, M. and Mwalukanga, B. (2017). [Inspiring Climate Action in African Cities: Practical Options for Resilient Pathways](#). FRACTAL Working Paper 4. Stockholm Environment Institute, Oxford

Centre: Oxford, UK.

- Castán Broto, V. (2017). [Urban governance and the politics of climate change](#). World Dev. 93, 1e15.
- Dazé, A., Price-Kelly, H. and Rass, N., 2016. [Vertical Integration in National Adaptation Plan \(NAP\) Processes: A guidance note for linking national and sub-national adaptation processes](#). International Institute for Sustainable Development : Winnipeg, Canada.
- Fatorić, S., & Seekamp, E. (2017). [Are cultural heritage and resources threatened by climate change? A systematic literature review](#). Climatic Change, 142(1-2), 227-254.
- Fisher, S. et Norton, A. (2019). [Adapting to climate change in Europe : building a systemic and urgent vision](#). [Blog post] Climate KIC. Retrieved from: climate-kic.org/opinion
- Goh, K. (2019). [Flows in formation: The global-urban networks of climate change adaptation](#). Urban Studies
- Guyadeen D, Thistlethwaite J, Henstra D. (2018). [Evaluating the quality of municipal climate change plans in Canada](#). Clim Change, 1-23.
- Heidrich, O. & al. (2016). [National climate policies across Europe and their impacts on cities strategies](#). Journal of Environment Management, 168, 36-45.
- Hsu, A. & al. (2018). [A research roadmap for quantifying non-state and subnational climate mitigation action](#). Nature Climate Change 9, 11-17
- Klein, J., Araos, M., Karimo, A., Heikkinen, M., Ylä-Anttila, T., & Juhola, S. (2018). [The role of the private sector and citizens in urban climate change adaptation: Evidence from a global assessment of large cities](#). Global environmental change, 53, 127-136.
- Pietrapertosa, F., Salvia, M., Hurtado, S. D. G., d'Alonzo, V., Church, J. M., Geneletti, D. et al. (2019). [Urban climate change mitigation and adaptation planning: are Italian cities ready?](#). Cities, 91, 93-105.
- Reckien, D., Salvia, M., Pietrapertosa, F., Simoes, S. G., Olazabal, M., Hurtado, S. D. G., et al., (2019). [Dedicated versus mainstreaming approaches in local climate plans in Europe](#). Renewable and Sustainable Energy Reviews, 112:948-959.
- Reckien, D., et al. (2018). [How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28](#). Journal of Cleaner Production 191: 207-219.
- Shi, L., Chu, E., Anguelovski, I., Aylett, A., Debats, J., Goh, K., Schenk, T., Seto, K.C., Dodman, D., Roberts, D., Roberts, J.T., VanDeveer, S.D., (2016). [Roadmap towards justice in urban climate adaptation research](#). Nature Climate Change, 6, 131-137.
- Simonet, G. et Salles, D. (2014). [Eau et changement climatique en Garonne moyenne : L'adaptation en négociation](#). Sud-Ouest Européen, vol. 37.
- Simonet, G. (2018). [L'adaptation, un concept systémique pour mieux panser les changements climatiques](#). Norois, 245, 113-125.
- Simonet G. and Leseur A. (2019). [Barriers and drivers to adaptation to climate change—a field study of ten French local authorities](#). Climatic Change, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02484-9>
- Vermeulen S.J., Dinesh D., Howden SM., Cramer L. and Thornton P.K. (2018). [Transformation in Practice: A Review of Empirical Cases of Transformational Adaptation in Agriculture Under Climate Change](#). Frontiers in Sustainable Food Systems: 2(65).
- Woodruff S.C. (2018). [City membership in climate change adaptation networks](#). Environmental Science & Policy, 84:60-8

AUTRES

- Carbonn Climate Registry (2017). [carbonn Climate Registry User Manual](#).

SECTION II



Cas d'études d'adaptation territoriale



1 CAS D'ÉTUDE PAR CONTINENT



EUROPE

Croatie • Šibenik-Knin

ASIE CENTRALE

Tadjikistan • Aksu

OCÉANIE

Philippines • Guivan

AFRIQUE

Mauritanie • Nouakchott

AMÉRIQUE DU NORD

Nevada • Las Vegas

AMÉRIQUE CENTRALE

Nicaragua

AFRIQUE

Mauritanie • Nouakchott



Contexte

Nouakchott est la capitale de Mauritanie. Elle est située sur la côte atlantique et dans la zone subsaharienne couvrant 204 km² pour 958 399 habitants (27,1 % de la population nationale). Le climat y est chaud et sec toute l'année avec des pluies faibles et très irrégulières durant l'été et des vents secs responsables d'ensablements. Le littoral de la ville est longé par un cordon dunaire. Les principales activités économiques résident dans l'agriculture, l'élevage et la pêche.

Parties prenantes

Le projet AREDDUN (Appui à la Résilience Environnementale et Développement Durable de la Ville de Nouakchott), financé par l'Union Européenne, a été mis en œuvre par la Région de Nouakchott(RN). Il repose sur plusieurs études d'experts dans l'objectif d'élaborer un Plan d'action Accès à l'Energie Durable / Climat. La démarche participative utilisée souhaite inspirer la préparation du programme pays de la Mauritanie pour le Fond Vert pour le Climat (GCF) et du Plan National d'Adaptation (PNA) de la Mauritanie au titre de l'Accord de Paris. La vision stratégique pour l'adaptation au changement climatique de la ville de Nouakchott s'intègre également dans le cadre de la Stratégie Nationale de Croissance Accélérée et de Prospérité Partagée (SCAPP) à l'horizon 2030 qui mise sur d'importantes transformations de l'économie mauritanienne.

Méthodologie

Plusieurs études d'expertises (diagnostic de vulnérabilité, audit énergétique d'établissements publics, bilan carbone) sont menées depuis 2018 par des bureaux d'études à l'échelle des 9 communes de la Région de Nouakchott. Afin d'alimenter le diagnostic de vulnérabilité, une démarche de concertation, conçue et animée par un bureau d'études, a également été mise en œuvre par la RN. Trois groupes d'acteurs ont été ciblés : les services de l'État, les élus et la société civile. Le déroulé incluait un premier atelier de concertation, afin de dégager une vision commune sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques à Nouakchott. Dans un second temps, les groupes se retrouvent pour analyser les résultats et contribuer à l'élaboration du plan d'action.



VULNÉRABILITÉS

PRESSIONS ANTHROPIQUES : exode rural et boom démographique d'ampleur (+755.481 personnes entre 2000 et 2013), développement urbain non maîtrisé, fragilisation anthropique (exploitation illégale de sable, passage de 4x4, surpâturage) et climatique (baisse des précipitations, disparition de la végétation) du cordon dunaire ;

SECTEURS VULNÉRABLES : eau et assainissement, agriculture, élevage et pêche, le littoral, l'aménagement du territoire et l'urbanisme et les réseaux et services publics (transport, énergie, déchets) ;

INTRUSIONS MARINES, ÉROSION CÔTIÈRE ET INONDATIONS : accélération de l'érosion dunaire par l'augmentation des tempêtes extrêmes et des incursions marines, renforcement du recul du trait de côte par l'augmentation du niveau des océans, possibilité d'inondations importantes (1/3 du périmètre urbain serait situé en zone inondable), formation de mares permanentes (nappes phréatiques sub-affleurantes) ;

ENSABLEMENT : augmentation de l'exposition aux ensablements (mobilisations par le vent des cordons dunaire), exacerbation des ensablements déjà aggravés par les vents secs, augmentation probable des sécheresses, canicules et baisse de la pluviométrie ;

ÎLOT DE CHALEUR URBAIN : exacerbation des îlots de chaleur.

ACTIONS D'ADAPTATION

QUATRE ORIENTATIONS STRATÉGIQUES ONT ÉTÉ DÉFINIES :

- Amélioration de la résilience de la ville contre les intrusions maritimes et les inondations ;
- Conservation et gestion des ressources naturelles et de l'environnement ;
- Promotion d'une économie diversifiée et établissement d'amortisseurs socio-économiques ;
- Gouvernance et renforcement des capacités.

MESURES

Deux types de mesures ont été établis : des mesures structurantes de portées stratégiques et dont la mise en œuvre nécessite l'implication de l'État Mauritanien et des mesures qui relèvent des compétences de la Région et qui peuvent être exécutées sur le court et le moyen terme. Les activités prioritaires concernent plus exactement :

- L'élaboration de la Directive d'aménagement du Littoral (Région) ;
- La sécurisation et la restauration du cordon dunaire (Région) ;
- L'aménagement et la valorisation touristique de la façade côtière (Région) ;

- L'appui à la relocalisation des populations de Nouakchott en situation de risques (Région) ;
- Le programme d'envergure pour le secteur eau/assainissement/ agriculture urbaine avec :
 - Projet pilote de « quartier-éponge » contre les inondations (Région, communes et Ministère de l'hydraulique) ;
 - Projet de végétalisation : Nourrir et Verdir Nouakchott (Région, communes, associations locales) ;
 - Assainissement local à l'ensemble de la ville (Région et communes).
- Le plan de gestion intégrée des déchets solides (PGIDS) (Région) ;
- L'actualisation des documents de planification de l'adaptation aux changements climatiques (Région).

POINTS FORTS DE LA DÉMARCHE

- Participation des parties prenantes aux ateliers de la démarche de concertation et résultats complémentaires ;
- Prise de conscience des groupes d'acteurs des vulnérabilités de la ville ;
- Démarche globale intersectorielle et complémentaire avec celles des paliers de gouvernance (État, Région).

LIMITES DE LA DÉMARCHE

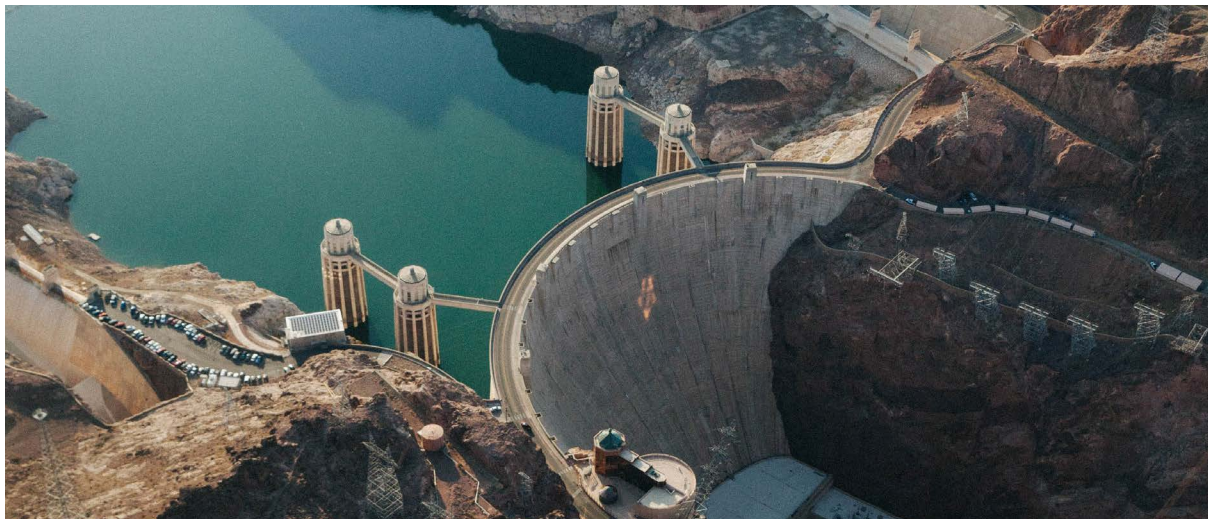
- Dépendance de moyens extérieurs (financiers, matériels) pour la mise en œuvre des actions ;
- Enjeux socioéconomiques et démographiques importants pas assez intégrés à la démarche ;
- Différences fortes dans les résultats de la démarche participative entre les administrateurs et les administrés.

SOURCES

- Acterra (2019). La région de Nouakchott face au changement climatique – étude de la vulnérabilité et Plan d'adaptation – projet AREDDUN
- En Haut ! (2018). La concertation autour du Plan Accès à l'Énergie Climat – Nouakchott
- Photo : Projet Areddun "Rapport et analyse des résultats des ateliers des 24 & 25 avril et des 19 & 20 septembre 2018."

AMÉRIQUE DU NORD

Nevada • Las Vegas



Contexte

Couvrant environ 650 km² pour environ 650 000 habitants, Las Vegas est située dans une large vallée désertique à l'extrême Sud du Nevada, entourée de montagnes s'élevant jusqu'à 3000 mètres et tirant son eau à 90 % du fleuve Colorado. La ville s'intègre dans une aire urbaine élargie, qui couvre deux comtés pour un territoire de 67 487 km² et 2 millions d'habitants. Le climat désertique chaud offre une saison d'été sèche et très chaude pour une courte saison d'hiver. De par sa position géographique, sa population et les besoins des activités, l'approvisionnement en eau qui dépend du Lac Mead est de plus en plus difficile. Las Vegas fait partie des trois villes ayant déclaré le plus d'actions d'adaptation au CDP.

Parties prenantes

Le Southern Nevada Water Authority (SNWA) est une agence créée en 1991 pour gérer les besoins en eau du Sud du Nevada. Regroupant sept agences de l'eau, la SNWA est responsable du traitement, de la distribution et de la gestion des ressources en eau à court et long terme pour le Sud du Nevada. Membre du programme Creating Resilient Water Utilities de la Environmental Protection Agency (EPA), la SNWA a réalisé une analyse de vulnérabilité de Las Vegas face aux impacts climatiques de deux scénarios choisis (2035 et 2060) sur laquelle se base son Water Resource Plan publié en 2018. Plusieurs niveaux de gouvernement aident Las Vegas face à l'approvisionnement en eau : au niveau du comté, le Clark County Multi-Jurisdictional Hazard Mitigation Plan, le Plan de lutte contre la sécheresse et le Enhanced Hazard Mitigation Plan de l'État du Nevada, ainsi que le programme WaterSMART du département de l'Intérieur.

Méthodologie

La démarche utilisée a été de mettre en avant les solutions proposées par les acteurs institutionnels responsables de la gestion de l'eau et leurs partenaires techniques. L'analyse de vulnérabilité menée par la SNWA a permis d'identifier plus de 60 actions potentielles à engager pour faire face aux impacts des changements climatiques, tout en évaluant la disponibilité de la ressource au regard de sa demande future. La méthodologie utilisée pour cette analyse a été inspirée par plusieurs outils mis à disposition par l'EPA, à savoir, l'outil de sensibilisation et d'évaluation de la résilience climatique (CREAT), le Adaptation Strategies Guide, ainsi que la plateforme de modélisation Hydrologic and Water Quality System.



VULNÉRABILITÉS

- **PRESSIONS ANTHROPIQUES** : demande en eau supérieure à l'offre des cours d'eau (Lac Mead), pression supplémentaire issue de la demande touristique, développement urbain continu.
- **RESSOURCES EN EAU** : pénuries d'eau potable, dépendance du fleuve Colorado, baisse de la qualité des eaux, augmentation des algues, périodes de sécheresses accrues, crues soudaines.

ACTIONS D'ADAPTATION

- **GESTION DE L'ÉNERGIE** : modernisation de bâtiments municipaux économes et construction de nouvelles installations conformes aux normes LEED, incitations pour améliorer l'efficacité des bâtiments face aux fortes chaleurs, énergies renouvelables et smart grids afin de garantir et gérer l'énergie lors des pointes de consommation (climatisation en été) pendant les journées les plus chaudes ;
- **SENSIBILISATION** : campagnes de sensibilisation auprès des résidents et automobilistes pour éviter les zones inondées et pour réduire la consommation d'eau et l'arrosage, élaboration du programme WET (technologies d'économies d'eau) destiné aux clients résidentiels et commerciaux pour les aider à réduire la consommation intérieure d'eau ;
- **GESTION DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE** : restriction d'utilisation d'eau selon les heures et les jours de faible approvisionnement, construction d'une troisième prise d'eau au lac Mead, étude sur la mise en valeur et l'acheminement des eaux souterraines de l'Est du Nevada jusqu'à Las Vegas (projet à l'étude depuis plus d'une décennie alors que les droits d'eau souterraine ont été acquis) ;
- **GESTION DES RISQUES** : plan directeur de contrôle des inondations à long terme via la construction de bassins de rétention et d'infrastructures d'atténuation des crues éclairées, plans d'urgence aux crues soudaines et aux sauvetages par les acteurs de la sécurité publique locaux (pompiers, police et premiers intervenants), mise en place d'une cartographie des zones d'inondations (exigences du secteur des assurances) ;
- **AMÉNAGEMENT** : constructions écologiques spécifiques pour atténuer l'effet d'îlots de chaleur urbains, restriction des aménagements paysagers pour les nouvelles constructions résidentielles et commerciales, incitations pour remplacer les gazons existants par des aménagements paysagers à faible niveau d'eau (cactus), remises résidentielles et commerciales pour aider à réduire la consommation d'eau en extérieur, incitations pour remplacer le gazon par du synthétique (programme "Cash for Grass"), programme de plantation d'arbres et d'espaces verts dans le centre-ville de Las Vegas, zonage de la plaine inondable de la vallée de Las Vegas contre le développement urbain, désignation de

monuments nationaux, de terrains fédéraux et d'espaces protégés pour restreindre l'aménagement, intégration de zones d'ombrage, d'espaces verts et d'espaces ventilés dans le Downtown Masterplan de Las Vegas ;

- **AUTRES** : intégration des mesures d'adaptation au City's 2050 Master Plan, mise à disposition des zones commerciales climatisées lors des jours de forte chaleur.

POINTS FORTS DE LA DÉMARCHE

- Conforte la sensibilisation et les mesures déjà en vigueur pour l'économie de la ressource en eau ;
- Comporte de nombreuses options présentées à l'échelle du consommateur ;
- Éclaire la décision publique locale en matière d'adaptation aux changements climatiques.

Limites de la démarche

- Manque de démarche participative et d'intégration des populations dans la recherche de solutions ;
- Place importante des solutions d'ingénierie et techniques dans les options présentées ;
- Peu d'options de transformations radicales du système de distribution d'eau en place.

SOURCES

- Données du CDP (2019)
- US EPA (n.d.). [Southern Nevada Water Authority Assesses Vulnerability To Climate Change](#)
- Water Utility Climate Alliance (2018). [Strategic Plan and Publications](#)
- Southern Nevada Water Authority (2018). [2018 Water Resource Plan](#)
- Division of Emergency Management – Homeland Security (2018). [The State of Nevada Enhanced Hazard Mitigation Plan](#)
- ArcGIS. [Extreme Weather Adaptation in Las Vegas, Nevada](#)
- Photo : Nathan Roser

AMÉRIQUE CENTRALE

Nicaragua



Contexte

Au Nicaragua, le secteur agricole représente environ 20 % du PIB et 30 % de l'emploi. 25 % des revenus des exportations sont liés à la culture du café, dont la grande majorité des 30 000 producteurs possèdent des lots de moins de 5 hectares. La zone idéale des caféiers du Nicaragua se situe entre 700 et 1700 mètres, mais l'augmentation locale des températures et la réduction des précipitations au cours du siècle dernier en modifient les contours, accentuent l'invasion de la rouille du café qui impacte déjà fortement la production et baissent la qualité des grains. La zone caféière inclut plusieurs départements accompagnés pour mettre en place de meilleures pratiques agricoles et une conversion des caféières à la production de cacao, afin d'éviter une chute de production et des pertes économiques projetées à l'échelle nationale qui pourraient avoisiner les 75 M USD en 2050 (chute de 81 % de la production).

Parties prenantes

Le projet NICADAPTA (2014-2019) est un projet cofinancé par le Fonds international de développement agricole (IFAD, institution spécialisée des Nations Unies), le Adaptation for Smallholder Agriculture Programme (ASAP) et la Banque centraméricaine d'intégration économique. 100 000 petits producteurs sont concernés par le projet, qui porte sur trois axes : (i) convertir les plantations de caféiers en production de cacao et/ou mettre en place des réorganisations permettant d'assurer les productions, (ii) renforcer les institutions d'accompagnement aux petits producteurs et (iii) renforcer les capacités en gestion, suivi et évaluation de projets. Les autorités régionales sont mises à contribution, ainsi que l'Association des coopératives des petits producteurs de café (CAFENICA) qui associe à l'échelle nationale 12 coopératives.

Méthodologie

Le projet a associé plusieurs instituts de recherche -Institut nicaraguayen des études territoriales (INETER), Institut nicaraguayen de technologie agricole (INTA), Institut de protection et de santé agricole (IPSA)- qui ont permis de travailler sur des services climatiques à l'échelle régionale et d'apporter des informations stratégiques sur les projections climatiques en lien avec la production de café et de cacao. Un système d'alerte (SAT) a également été installé. Une unité de gestion de projet (UGP), composée de plusieurs responsables des parties prenantes engagées dans le projet, a été mandatée pour suivre et évaluer les avancées de terrain.



VULNÉRABILITÉS

IMPACTS CLIMATIQUES :

- Augmentation de l'aire de propagation de la rouille du café ;
- Sècheresses accrues, notamment pendant les périodes d'El Niño ;
- Perte de la canopée (et biodiversité) et des zones d'ombrage essentielles aux caféiers.

IMPACTS ÉCONOMIQUES :

- Baisse de la production et de la qualité des grains de café ;
- Dépendance envers la volatilité des cours du marché ;
- Impacts sur l'économie nationale dépendante de l'agriculture et donc de la variabilité climatique ;
- Perte des certifications d'origine contrôlée.

IMPACTS SOCIAUX :

- Impacts sur la sécurité alimentaire et les revenus des petits producteurs ;
- La baisse du prix du café entre 2000 et 2003 a entraîné une augmentation de la pauvreté de 10 % ;
- Risques d'augmentation des contestations sociales et de déstabilisation du pays.

ACTIONS D'ADAPTATION

Les petits producteurs de café peuvent s'adapter en 1) modifiant leurs pratiques, 2) en diversifiant leurs productions ou 3) en migrant leur production (en altitude ou dans d'autres zones). Une grande partie de la surface abritant actuellement des caféiers peut être convertie en autres productions agricoles, notamment la production de cacao. Bien qu'également exposées aux impacts climatiques, les plantations de cacao résistent mieux et la valeur marchande de ces produits est élevée. Pour le reste du territoire ne pouvant pas être converti, les options d'une diversification économique non agricole sont envisagées, plutôt qu'une migration en altitude qui entraînerait des impacts négatifs sur la forêt, la biodiversité ou le cycle de l'eau.

Plusieurs actions ont été prises, afin de garantir des revenus agricoles aux petits producteurs de café :

- Diversification des productions, afin d'assurer des revenus alternatifs ;
- Incitation à produire en coopérative, afin de profiter de la solidarité de la structure ;
- Prêts et aides financières
- Échanges de bonnes pratiques
- Soutien en apport de main d'œuvre et de matériels

D'autres stratégies visent à mieux endiguer les impacts du marché et des exportations :

- Renforcer la collaboration à long terme des acteurs des chaînes d'approvisionnement et d'exportation ;
- Établir des investissements stratégiques collectifs et partagés sur la production ;
- Créer des écolabels (biologique, équitable) pour accroître la plus-value des produits ;
- Renforcer la compétitivité sur le marché mondial.

Enfin, plusieurs modifications de pratiques, lorsque qu'elles sont possibles, sont mises en œuvre :

- Utilisation de variétés plus résistantes à la chaleur et aux sécheresses ;
- Aménagements de systèmes de (micro) irrigation et de couvert végétal (ombrage) ;
- Utilisation de services climatiques optimisés, notamment sur le développement des pestes agricoles ;
- Optimisation des pratiques agronomiques et de marketing.

POINTS FORTS DE LA DÉMARCHE

- Accompagnement fort des petits producteurs dans les démarches d'adaptation de leurs productions ;
- L'accompagnement se fait de manière cohérente avec d'autres régions et à l'échelle nationale ;
- Pratiques de gestion et de projets de longue durée et généralisable à l'échelle de l'Amérique centrale.

LIMITES DE LA DÉMARCHE

- Les conversions de productions nécessitent du long terme avant d'être rentables (10-15 ans) ;
- Les modifications de pratiques agricoles nécessitent plusieurs années (habitudes, couvert végétal) ;
- La chaîne d'approvisionnement actuelle de café n'est pas assez structurée et préparée aux réorganisations.

SOURCES

- Läderach J. H. et al. (2010). [Mesoamerican Coffee: Building a Climate Change Adaptation Strategy](#).
- IFAD (2014). [Adapting to Markets and Climate Change Project \(NICADAPTA\)](#)
- IFAD (2018). [Nicaragua Supervision Report](#)
- Photo : Neil Palmer (CIAT)

Océanie

Philippines • Guiuan



Contexte

Guiuan est située au Sud de la province du Samar oriental et en constitue la 2^e ville (52 991 habitants en 2015). Péninsule entourée par le Pacifique, la municipalité s'étale sur 175 km² et plusieurs îles, formant une partie d'une importante réserve marine. Les ressources halieutiques sont le cœur de l'économie locale, que complètent les cultures de noix de coco, de légumes-racines et quelques ressources minières (bauxite, nickel). La ville a été frappée le 8 novembre 2013 par l'œil du typhon Haiyan, laissant derrière lui de nombreux dégâts humains et matériels, parmi lesquels l'église catholique fondée en 1595, trésor culturel national et nommée au patrimoine mondial de l'UNESCO. À noter que la ville accueille l'une des stations des services nationaux de météorologie.

Parties prenantes

En collaboration avec les parties prenantes locales et des représentants d'instances gouvernementales, la municipalité de Guiuan a élaboré une stratégie d'adaptation dans le but d'accroître la résilience, la protection et la valorisation des secteurs économiques, des communautés, des ressources naturelles et des écosystèmes locaux face aux impacts climatiques. Plus particulièrement, il s'agit de protéger la santé des deux écosystèmes du territoire dont dépend l'économie locale : les terres intérieures qui supportent les forêts et l'agriculture et les zones littorales garantes des ressources marines.

Méthodologie

Suite aux dégâts occasionnés par l'ouragan de catégorie 5 Haiyan, le Guiuan Recovery and Rehabilitation Group (GRRG) a été créé pour superviser les efforts de reconstruction. En 2018, le groupe devient le Guiuan Recovery and Sustainable Development Group for Resilience (GRSDGR). Constitué de représentants de la société civile, d'instances du gouvernement régional, du secteur privé et de scientifiques, le GRSDGR est aujourd'hui une plateforme de coopération multipartite qui coordonne la mise en œuvre de la plupart des actions du plan d'adaptation par le biais d'une responsabilité intersectorielle partagée. L'adaptation aux changements climatiques sert ainsi de cadre de développement pour mobiliser les ressources et les parties prenantes à l'échelle territoriale.



VULNÉRABILITÉS

De par sa géographie, le territoire est fortement exposé aux ouragans, aux ondes de tempêtes, aux inondations et à la montée du niveau marin. Les dégâts occasionnés par Haiyan ont mis en lumière le manque d'application des règlements et des outils de planification dans l'aménagement du territoire et les pratiques de gestion des ressources naturelles et des déchets.

RESSOURCES EN EAU : mauvaise qualité de l'eau potable, baisse du niveau des nappes phréatiques, envasement et salinisation ;

RESSOURCES AGRICOLES ET FORESTIÈRES : mauvaises pratiques, salinisation et érosion des sols, risques de glissements de terrain, invasion de nouvelles espèces et pathologies, baisse des rendements agricoles, perte de couverture forestière ;

RESSOURCES HALIEUTIQUES : baisse des prises et des coraux, pratiques illégales, raccourcissement de la saison de pêche ;

IMPACTS SOCIOÉCONOMIQUES : migration de populations, habitats illégaux, inondations de réseaux (transport, communication), baisse des revenus liés à l'exploitation des ressources (agricoles et pêches) ;

SANTÉ : risques sanitaires et de maladies d'origine hydrique, augmentation des coûts de santé.

ACTIONS D'ADAPTATION

Outre les vulnérabilités, le cadre d'adaptation aux changements climatiques élaboré souligne les opportunités engendrées par les changements climatiques et met en lumière la dépendance entre la sécurité socioéconomique et sanitaire des populations locales avec la bonne santé de ses écosystèmes (zones forestières, zones littorales et ressources marines). La stratégie d'action vise plusieurs résultats sectoriels : amélioration des services sociaux, atteinte d'une économie durable, protection des écosystèmes, augmentation de la résilience et renforcement des capacités institutionnelles et des outils de gestion des ressources. Pour ce faire, elle se structure autour de deux objectifs principaux :

OBJECTIF 1 : ATTEINDRE UNE SÉCURITÉ ALIMENTAIRE PAR UNE GESTION RATIONNELLE DES ÉCOSYSTÈMES.

En collaboration avec les instances gouvernementales régionales :

- Création d'une production forestière protégée qui inclut des projets d'agroforesterie ;
- Formation d'équipes à l'application des règlements et des lois ;
- Études et délimitation des zones humides ;
- Révision des outils de planification et création de nouveaux (code de l'environnement).

En collaboration avec les scientifiques régionaux :

- Analyse des sols à l'échelle de la municipalité ;
- Contrôle de l'érosion côtière.

En collaboration avec l'ensemble des partenaires :

- Création d'un centre de recherche sur le climat et sur les légumes racines ;
- Création d'une zone de production de légumes-racines via des méthodes appropriées ;
- Relocalisation des habitations côtières ;

- Mise en place d'infrastructures de défense (digue) et élévation des routes.

oCollaboration avec les instances régionales et le secteur privé :

- Programme de recherche sur l'analyse des polluants dans les ressources en eau ;
- Mise en place d'une politique de gestion intégrée des ressources côtières et marines ;
- Réhabilitation des forêts de mangrove ;
- Suivi des pêches locales ;
- Intensification de l'application des lois.

OBJECTIF 2 : SÉCURISER LES RESSOURCES EN EAU ET AMÉLIORER LA GESTION DES CAPACITÉS ET DES SYSTÈMES D'APPROVISIONNEMENT À L'ÉCHELLE DE LA MUNICIPALITÉ.

Collaboration avec les services municipaux et/ou des instances régionales :

- Création d'une instance de gestion par bassin versant ;
- Création d'un système financier valorisant les services écosystémiques ;
- Optimisation des réserves d'eau potable et récupération des eaux pluviales ;
- Amélioration de la gestion des déchets solides ;
- Création d'une usine de désalinisation ;
- Élaboration de cartes de zonages règlementaires ;
- Développement d'un Plan local d'assainissement durable ;
- Amélioration du système de drainage ;
- Gestion de l'utilisation des eaux de pluie et de ruissellement.

POINTS FORTS DE LA DÉMARCHÉ

- Pionnier dans l'élaboration de son cadre d'adaptation aux changements climatiques comme outil de mobilisation des ressources et des parties prenantes locales ;
- Le plan local d'adaptation inclut de nombreuses actions interreliées (approche systémique et intersectorielle) ;
- La démarche vise la sécurité sociale et économique par le renforcement de la santé des écosystèmes constituant le territoire (Ecosystem and Community Based Adaptation).

LIMITES DE LA DÉMARCHÉ

- Beaucoup d'actions règlementaires (top-down) qui peuvent se heurter aux réalités de terrain lors de leur application (manque de sensibilisation, mauvaises habitudes, pratiques illégales) ;
- Du fait de sa faible population, le cadre d'adaptation développé est difficilement applicable à des territoires plus peuplés ;
- Faible prise en compte de la part de l'influence de causes extérieures au territoire dans les impacts locaux.

SOURCES

- Municipality of Guiuan (2018). Climate Change Adaptation Framework.
- Photo : "Bantay Dagat (Sea Patrol) members in Guiuan, Eastern Samar build a floating guard house powered by solar energy, supported by Cordaid and the Institute for Climate and Sustainable Cities. (c) AC Dimatatac/ICSC".

ASIE CENTRALE

Tadjikistan • Aksu



Contexte

Le bassin versant de la rivière Aksu (1 156 km²) est situé à cheval entre la région de Sughd au Tadjikistan (pour 25 %) et la partie Sud-Ouest du Kirghizistan (pour 75 %). Dans sa partie Tadjik, il couvre une superficie de 284 km² et concerne 34 412 habitants. Le pastoralisme, les forêts et l'agriculture constituent la majorité des activités économiques de la région. Le climat local varie du subtropical et aride dans la zone inférieure à un climat semi-humide dans la zone supérieure. Un projet de réforme de l'eau à l'échelle nationale prévoit de passer d'une approche de gestion administrative de l'eau à une approche de gestion intégrée par bassin versant. L'objectif est de créer une organisation des bassins de rivières, responsable de l'utilisation durable de l'eau et des ressources naturelles à l'échelle des bassins versants.

Parties prenantes

Le projet « Gestion nationale des ressources en eau » est mené par un consortium international composé de l'ONG ACTED, de HELVETAS Swiss Intercooperation (HSI) et du Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ-IS) et est financé par le Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC). Les gouvernements locaux tadjik et kirghiz sont des pièces maîtresses du projet avec lesquelles ACTED a mené la mise en place de pratiques visant une réduction des impacts des catastrophes liées à l'eau dans le bassin d'Aksu avec les communautés locales des deux pays. L'objectif du projet est de (i) renforcer la gestion des ressources en eau et de l'irrigation dans les bassins hydrographiques ; (ii) réduire les risques liés à l'eau ; (iii) améliorer les moyens de subsistance et les indicateurs socioéconomiques de zones rurales du bassin d'Aksu.

Méthodologie

Le processus vise à faciliter des réunions transfrontalières entre les parties prenantes du Kirghizistan et du Tadjikistan, afin d'entamer un dialogue transfrontalier entre les communautés voisines du bassin versant d'Aksu. Outre des rapprochements entre les ministères concernés, des organisations communautaires, des équipes de sauveteurs et des responsables des communautés locales se sont réunis afin de partager leurs connaissances, leurs expertises et leurs expériences en matière d'élaboration de plans de gestion de bassin hydrographique et de stratégies de réduction des risques de catastrophes. La signature d'un protocole de coopération entre les communautés locales des deux pays devrait permettre à l'avenir de mieux prévenir les catastrophes, les évacuations et les échanges d'information.



VULNÉRABILITÉS

- **PRESSIONS ANTHROPIQUES** : déforestation, surpâturage, mauvaise gestion des ressources en eau et pratiques agricoles inadaptées qui meurtrissent les sols et augmentent les risques de glissements de terrain et de coulées de boue en cas de fortes pluies ;
- **ALÉAS CLIMATIQUES** : régulières coulées de boue, glissements de terrain et avalanches, notamment au printemps du fait d'une hausse des températures, de la fonte des neiges et des pluies abondantes et soudaines ;
- **RESSOURCES NATURELLES** : destruction des agrosystèmes et des habitations par les coulées de boue issues des grandes quantités d'eau qui déferlent en aval, érosion prononcée des sols.

ACTIONS D'ADAPTATION

Face aux risques et aléas climatiques d'ampleur, plusieurs actions ont été mises en place :

- Système d'alerte rapide reliant le Tadjikistan et le Kirghizistan par téléphone et logiciel pour avertir en cas de catastrophe les autorités et personnes concernées, la population, les dirigeants communautaires et les équipes de secours ;
- Mise en place d'ouvrages légers pour ralentir les coulées de boues.

Plusieurs actions concernent la protection des ressources naturelles locales (bois, énergie) :

- Reforestation passive (arrêt de la déforestation par réglementation) et active (plantations massives) ;
- Sensibilisation aux liens entre déforestation, mauvaise gestion des ressources et de l'eau et catastrophes naturelles auprès des communautés locales ;
- Mise en place d'une gestion durable pastorale pour réduire la pression sur les ressources et l'eau (construction d'infrastructures légères de canalisation des bêtes, ensemencement d'herbes) ;
- Modification des pratiques agricoles (changements de variétés, fin de l'irrigation, création de produits secondaires) ;
- Aide technique et formation à la mise en place d'isolations dans les habitations et à l'amélioration de l'efficacité énergétique des moyens de chauffage (poêle).

POINTS FORTS DE LA DÉMARCHE

- Intégration des populations locales au processus participatif et participation active des dirigeants communautaires ;
- Augmentation de la sensibilisation aux problématiques locales et aux changements climatiques ;
- Application de l'approche systémique à l'échelle du bassin versant

(prise en compte des interrelations entre la problématique et les activités sociales et économiques).

LIMITES DE LA DÉMARCHE

- Mise à l'écart des communautés locales des décisions et de la gestion une fois le processus participatif du projet terminé ;
- Lenteur des changements de comportements et d'habitudes, notamment pour la coupe du bois qui reste une source d'énergie gratuite et fiable depuis les crises énergétiques issues de la chute de l'URSS ;
- Difficulté de mobiliser les acteurs pour initier les chantiers des actions à mettre en place.

SOURCES

- Swiss Agency for Development and Cooperation (2019). [Managing disaster risks and water under climate change in Central Asia and Caucasus](#)
- ACTED, [Des stratégies de coopération transfrontalière : Tadjiks et Kirghizes travaillent ensemble pour réduire les risques de catastrophe](#)
- IWSM (2014). [Integrated watershed management in Tajikistan](#)
- ACTED (2018). [Integrated Natural Resources Management in Tajikistan Aksu watershed - Good practices on Disaster Risks Reduction](#)
- Photo :



Contexte

Couvrant 2994 km² de terre et 2676 km² de mer, le comitat de Šibenik-Knin compte 960 km de côtes et une aire marine de 285 îles et rochers. Sa zone côtière comprend sept municipalités et trois villes pour une population de 110 000 habitants. Šibenik en est le centre administratif. Fortement urbanisée (+70 % de résidences côtières), la zone côtière du comitat se caractérise par une concentration d'activités économiques (tourisme, industrie métallurgique, chantiers navals, transport maritime et vignobles).

Parties prenantes

Le Plan du littoral du comitat de Šibenik-Knin se concentre sur les impacts des changements climatiques en zone côtière. Il a été préparé et soutenu par le CAR / PAP (Programme d'actions prioritaires / Centre d'activités régionales) de Split et le Plan Bleu, deux composantes du programme d'action du PNUE intitulé « Intégration de la variabilité et des changements climatiques dans les stratégies nationales de mise en œuvre du protocole sur la Gestion intégrée des zones côtières (GIZC) en Méditerranée ». Ses objectifs englobent la sensibilisation à la variabilité et aux changements climatiques et la promotion de la GIZC comme outil d'adaptation.

Méthodologie

Le processus a utilisé la méthode DIVA (Dynamic Integrated Vulnerability Assessment) pour l'analyse de vulnérabilité, la démarche participative et prospective Climagine et des entretiens auprès des parties prenantes pour évaluer la variabilité du climat et les changements observés et attendus en zone côtière. La préparation du Plan côtier a commencé en 2013 et a été finalisée en 2015. Adopté en 2016, il n'est pas contraignant, mais rentre dans le cadre de l'article 18(3) du Protocole de GIZC en Méditerranée dans lequel la Croatie est partie prenante. Ce dernier stipule la préparation d'un Plan littoral « à une échelle territoriale appropriée ». Le Plan a donc un objectif d'éclairer les processus nationaux, régionaux et les décisions des parties prenantes par ses recommandations.



VULNÉRABILITÉS

- **PRESSIONS ANTHROPIQUES** : surfréquentation touristique, urbanisation non coordonnée, mauvaise gestion des ressources en eau et des inondations ;
- **PROTECTION DU LITTORAL** : inondations de villes historiques, érosion côtière ;
- **RESSOURCES EN EAU** : réduction (été, automne) et augmentation (hiver) des précipitations, pénurie d'eau douce potable (souterraine et sources) et pour les activités (tourisme, agriculture, production d'énergie) ;
- **AGRICULTURE ET PÊCHE** : impact sur la production agricole (réduction de l'humidité du sol, augmentation de l'évapotranspiration, diminution des précipitations) et marine (coquillages), invasion d'espèces nuisibles ;
- **CONSERVATION** : augmentation d'espèces envahissantes, changement dans les écosystèmes aquatiques, augmentation des feux de forêts ;
- **TOURISME** : risque de diminution du tourisme, pénurie estivale d'eau dans les agglomérations et les îles, changements dans le paysage ;
- **AUTRES** : impact sur le secteur des assurances et bancaire, impact sur la consommation et production d'énergie (centrales hydroélectriques), impact sur le transport maritime et la construction navale.

ACTIONS D'ADAPTATION

Plusieurs actions ont été prises afin de protéger les ressources en eau et renforcer les infrastructures :

- Mesures d'utilisation rationnelle pour l'eau potable et l'irrigation, réduction des gaspillages, gestion des rivières (régulation des débits, infrastructures de stockage), gestion des eaux pluviales (drainage urbain), donner plus d'espace aux rivières ;
- Protection contre les inondations côtières et l'élévation du niveau de la mer, intégration de ces éléments dans la planification des infrastructures à venir afin de donner plus d'espace à la mer.

D'autres stratégies visent à mieux endiguer le développement régional, notamment à travers l'amélioration de la planification et des outils de gouvernance et de gestion des ressources :

- Rééquilibrage entre le développement urbain et rural pour réduire la pression en zone côtière, amélioration stratégique de l'offre touristique (prolongation saisonnière) et des activités (mariculture, agriculture, gestion portuaire) ;
- Optimisation de la planification via l'intégration de la protection du paysage, de la planification spatiale marine, d'une gestion plus

durable des activités marines et de l'amélioration de la prévention par l'aménagement du territoire et des systèmes d'alerte face aux incendies de forêts ;

- Mise en place d'un organe de coordination de la GIZC au niveau régional, renforcement de la participation des populations, de la sensibilisation et des capacités locales.

POINTS FORTS DE LA DÉMARCHÉ

- Participation active des parties prenantes à la démarche prospective ;
- Le Plan littoral établit des liens avec les plans existants, respecte les politiques de développement en cours et a permis de collecter de nombreuses informations et données sur la zone côtière ;
- Gagnant 2019 des Trophées de l'adaptation au changement climatique en Méditerranée.

LIMITES DE LA DÉMARCHÉ

- Ambiguïté entre la base légale de la démarche et l'adéquation avec la législation nationale ;
- La zone côtière n'est pas une priorité dans les outils de planification existants ;
- Les changements climatiques sont un thème nouveau pour la population et les décideurs locaux. L'accès aux informations pertinentes est difficile.

SOURCES

- ADEME (2018). [Comté de Šibenik-Knin – conception d'un plan côtier intégrant la variabilité liée au changement climatique](#)
- Priority Actions Programme/Regional Activity Centre (PAP/RAC) – [The Coastal management center](#)
- MedPartnership, PAP/RAC, Šibenik-Knin County. [Coastal Plan for the Šibenik-Knin County. A road to resilience.](#)
- Photo : Site internet du Comitat de Šibenik-Knin "Short presentation of Šibenik-Knin County"



Adaptation des secteurs & filières économiques



1 • Agroécosystèmes et chaînes de production et d'approvisionnement alimentaires

Introduction

Le secteur de la production alimentaire constitue un des principaux piliers socioéconomiques d'un pays et participe à la mise en valeur de ses patrimoines culturels, paysagers ou culinaires. Outre la production agricole, viticole, les pêcheries et l'élevage, le secteur alimentaire inclut également les activités de transformation, de transport et de distribution des produits. Ainsi, du territoire aménagé à l'assiette du consommateur, l'ensemble des acteurs des chaînes de production et d'approvisionnement alimentaires est concerné par les impacts des changements climatiques, en cours et à venir, sur les agroécosystèmes qui en constituent la base.

Une production alimentaire mondiale en croissance continue

La production alimentaire actuelle, qui nourrit la population mondiale, demeure le moyen de subsistance d'environ 200 millions de personnes (IPCC, 2019¹). Entre 1961 et 2013, l'apport alimentaire per capita a augmenté de 30 % et s'accompagne d'une hausse de 800 % pour l'usage de fertilisants azotés et de 100 % pour l'irrigation. Sur la même période, le commerce mondial des produits végétaux et d'origine animale est multiplié par cinq (FAO, 2019²). Selon les données 2016 de la FAO (2016), l'agriculture représente 4 % du PIB mondial, occupe 37 % des terres de la surface globale et représente plus de 2 300 milliards de dollars de production mondiale. L'UNEP (2016³) estime qu'environ 120 millions de personnes dépendent d'activités reliées aux pêcheries. Or, l'augmentation annuelle moyenne des températures observée sur les terres est environ deux fois supérieure au réchauffement annuel moyen constaté à la surface du globe et atteint 1,53°C (fig. 1). Avec la nature et la qualité des sols, les productions végétales sont particulièrement sensibles à la variabilité climatique et aux événements extrêmes. Ces derniers influencent directement la productivité et la répartition des activités sur les territoires : les rendements de maïs, blé et soja ont décliné respectivement de 4,1 %, 1,8 % et 4,5 % entre 1981-2010 à cause des changements climatiques (IPCC, 2019). De ces impacts, découlent de réelles modifications dans les paysages, sur la biodiversité et les rendements, ainsi que des conséquences sur la santé et la vie socioéconomique des populations locales. Les productions animales sont également sensibles aux aléas climatiques et aux conditions extrêmes, par exemple le pastoralisme et les fermes à petite échelle, ainsi que

1 Bibliographie : 1. Agroécosystèmes et chaînes de production et d'approvisionnement alimentaires

IPCC, 2019. Special report on Climate Change, Desertification, Land, Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems and Land. Draft version of 07 august 2019.

2 FAO, 2019. Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT). [\[en ligne\]](#)

3 UNEP (2016). Food Systems and Natural Resources. A Report of the Working Group on Food Systems of the International Resource Panel. Westhoek, H., Ingram J., Van Berkum, S., Özay, L., and Hajer M. [\[en ligne\]](#)

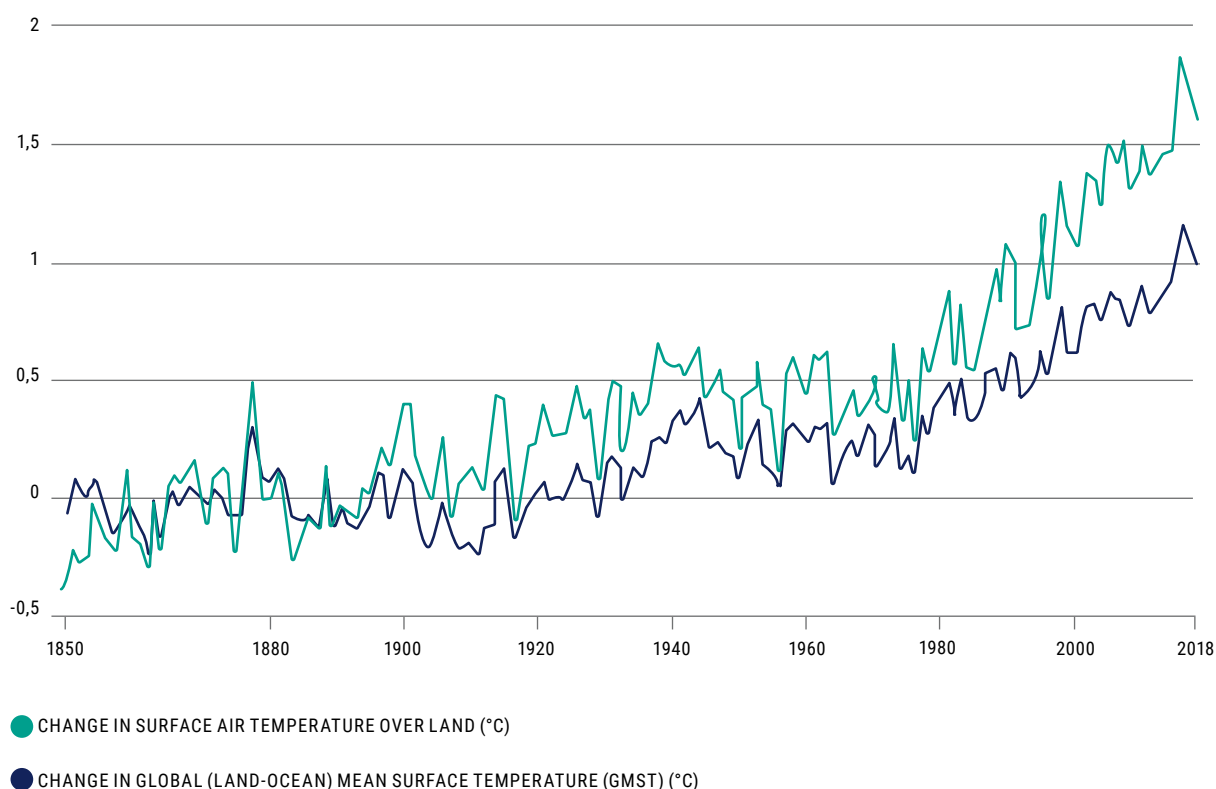
la main d'œuvre associée aux travaux en plein air ou confinée (Ouranos, 2015⁴). Les impacts sur les élevages industriels sont davantage indirects : ils sont liés à la disponibilité, à la qualité et au coût des intrants (plantes fourragères, eau ou carburant), à la destruction des infrastructures par des événements extrêmes ou à la volatilité des prix des aliments. Malgré de multiples impacts observés sur les systèmes de production alimentaire à l'échelle mondiale, les changements climatiques exacerbent avant tout les pressions anthropiques déjà à l'œuvre sur les agroécosystèmes et accélèrent les dégradations et l'épuisement des ressources naturelles actuellement observés à l'échelle de nombreuses régions (encadré 1). La juxtaposition de ces deux pressions menace les piliers de la sécurité alimentaire mondiale (disponibilité, accès, utilisation et stabilité) (IPCC, 2019).

FIGURE 1

CHANGEMENT DE TEMPÉRATURE OBSERVÉ PAR RAPPORT À LA PÉRIODE 1850-1900

Source : IPCC, 2019b⁵

CHANGE IN TEMPERATURE REL. TO 1850-1900 (°C)



4 Ouranos (2015). Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 2: Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos, 234 p.

5 IPCC, 2019b. Special report on Climate Change, Desertification, Land, Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems and Land – Summary for Policymakers – Approved Draft - version of 07 august 2019

• LES ACTEURS DES AGROÉCOSYSTÈMES •

Les acteurs concernés par les chaînes de production et d'approvisionnement alimentaires constituent le groupe de gestionnaires de ressources naturelles le plus important au monde. Les micro-fermes, souvent gérées à l'échelle familiale, dominent le paysage des pays en développement et comptent pour 56 % de la production agricole mondiale. Par contraste, les grandes exploitations spécialisées, qui s'étendent sur d'importantes surfaces, sont l'apanage des pays développés (UNEP, 2016). En aval de cette filière, les industries agroalimentaires sont les principaux acteurs des activités industrielles. Elles transforment les productions alimentaires en produits principalement destinés à la consommation humaine, selon plusieurs étapes de procédés agroalimentaires (pasteurisation, raffinage, assemblage ou encore conditionnement). En amont de la production alimentaire, la filière agro-industrielle fournit les produits ayant pour objectif d'augmenter les rendements (machineries, chimie, génétique, intelligence artificielle). Les principaux groupes de cette filière disposent d'une importante puissance financière et les 10 premiers proviennent de pays occidentaux.

ENCADRÉ 1

LES AGROÉCOSYSTÈMES SOUS PRESSIONS ANTHROPIQUES

De nombreuses observations directes et statistiques dévoilent le niveau non durable et/ou d'inefficacité des pratiques de production agricole en place dans la grande majorité des pays. Ces dernières doivent être réorganisées, en incluant désormais l'évolution climatique en cours et à venir. Ainsi :

- 33 % des sols sont modérément à fortement dégradés en raison de l'érosion, de l'épuisement des nutriments, de l'acidification, de la salinisation, du compactage et de la pollution chimique ;
- 61 % des populations de poissons commerciaux sont pêchés à leur plein rendement et 29 % d'entre eux sont surexploités à un niveau biologiquement non durable ;
- 70 % des ressources en eau potable au niveau mondial sont utilisées pour l'agriculture ;
- 25-30 % de la production alimentaire mondiale sont perdus ou gaspillés ;
- La croissance urbaine mondiale prévue devrait recouvrir entre 1,8 % et 2,4 % de terres agricoles en 2030 et environ 5 % en 2050 ;
- Au moins 20 % des aquifères du monde sont surexploités, y compris dans d'importantes zones de production, telles que le Haut-Gange (Inde) et la Californie (États-Unis) ;
- L'expansion de l'agriculture dans les bassins forestiers tropicaux d'Amérique du Sud et d'Afrique a entraîné de profondes transformations paysagères, dues aux déforestations et à la perte d'une biodiversité riche et unique ;
- 60 % de la perte de biodiversité terrestre mondiale sont liés à la production alimentaire, tandis que les services écosystémiques, qui soutiennent la production alimentaire, sont souvent sous pression.

Sources : IPCC, 2019 ; UNEP, 2016.

Les agroécosystèmes face aux changements climatiques

• UNE ÉVOLUTION DES RENDEMENTS QUI ÉVOLUE AVEC CELLE DES FACTEURS CLIMATIQUES •

Les données montrent des évolutions sur les catégories de facteurs climatiques liées à la production et à la disponibilité des denrées alimentaires : les modifications saisonnières (prolongement de la saison de croissance, événements extrêmes, nuisibles) et les conditions atmosphériques (concentrations de CO₂, polluants et poussières). L'allongement significatif de la saison de croissance des plantes est largement observé à l'échelle mondiale et les projections climatiques

l'envisagent plus conséquent à l'horizon 2050. Face à ces nouvelles conditions, les cultures réagissent différemment : alors que cet allongement favorise les rendements de certains territoires agricoles, tels que le Royaume-Uni et le Nord-Est de la Chine, d'autres territoires, comme au Nigéria ou en Bolivie, subissent des stress climatiques qui fragilisent voire font décliner leur rendement (Porter et al., 2014 ; IPCC, 2019).

La perte de production agricole cultivée sans protection biologique ou chimique, qui est due aux insectes ravageurs, est estimée à 16 % ; celle des « mauvaises herbes » (adventices) est évaluée à 34 % (Porter et al., 2014). Les modifications dans la saisonnalité favorisent les migrations notamment vers le Nord, d'insectes ravageurs, de mauvaises herbes et de pathologies, dont les impacts sont déjà actés (IPCC, 2019). En Afrique de l'Est, la production de café est déjà touchée par un coléoptère du fait de l'augmentation des températures moyennes annuelles locales. Le Brésil pourrait également voir sa production de café chuter à cause de la prolifération d'un nématode (Dasgupta et al., 2014). Aux États-Unis, au moins 13 ravageurs ou maladies accroissent régulièrement leurs aires de répartition, à la faveur des changements climatiques et pourraient faire leur apparition au Canada (Ouranos, 2015).

Les conséquences touchent également le synchronisme entre le cycle biologique des espèces nuisibles et celui de leurs prédateurs, amenant les producteurs à accroître leurs moyens de contrôle chimique ou biologique. Par ailleurs, l'efficacité de certains herbicides pourrait décliner dans un contexte d'augmentation racinaire de mauvaises herbes suite à l'enrichissement en CO₂ de l'atmosphère, alors même que cet enrichissement aurait un effet globalement positif sur les rendements de cultures (Porter et al., 2014). Selon le GIEC (IPCC, 2019), les effets sur les pollinisateurs, dont dépendent 35 % de la production agricole mondiale et de nombreux services écosystémiques, sont certains. Les vecteurs de maladies zoonotiques (transmission de maladies et infections des animaux aux humains) devraient se multiplier et toucher la santé de populations vivant dans les zones rurales et/ou au contact des productions végétales ou animales (Arent et al., 2014⁶).

• DES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES ET UNE VOLATILITÉ DES PRIX QUI MENACENT LES PRATIQUES •

Les plus importants impacts économiques connus des changements climatiques sont reliés au secteur agricole, en raison de son importance à l'échelle internationale et de sa sensibilité directe aux conditions climatiques (Dasgupta et al., 2014⁷). Les impacts incluent les risques opérationnels et financiers, la valeur foncière et la compétitivité des filières face à l'évolution des positions concurrentielles. La volatilité des rendements aura des répercussions sur les coûts des intrants pour les fabricants d'aliments et de boissons ou pour les producteurs de bioénergie. (Ouranos, 2015). Le déclin continu des prix des produits alimentaires au cours du XX^e siècle risque de s'inverser : déjà, récemment, plusieurs augmentations soudaines du cours de denrées sont liées à des événements extrêmes climatiques ayant touché des grandes productions. De manière générale, les moindres évolutions de rendements ont des impacts sur les revenus, les moyens de subsistance et le bien-être des populations qui en dépendent, notamment celles qui souffrent d'insécurité alimentaire chronique dans les pays en développement et les consommateurs finaux, via les prix des denrées,

6 Arent, D.J., R.S.J. Tol, E. Faust, J.P. Hella, S. Kumar, K.M. Strzepek, F.L. Tóth, and D. Yan, 2014: Key economic sectors and services. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 659-708.

7 Dasgupta, P., J.F. Morton, D. Dodman, B. Karapinar, F. Meza, M.G. Rivera-Ferre, A. Toure Sarr, and K.E. Vincent, 2014: Rural areas. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 613-657.

mettant à risque les faibles revenus (IPCC, 2019). L'augmentation des productions de biocarburants, en réponse aux changements climatiques, est également un élément qui joue sur la demande mondiale de certaines cultures (Porter et al., 2014⁸). Sans que le lien avec les changements climatiques soit clairement avéré, plusieurs épidémies (pestes porcines, gripes aviaires) ont décimé des cheptels locaux, contribuant à l'augmentation des prix.

Raréfaction des terres et de l'eau : vers de futurs conflits d'usage d'ampleur ?

La raréfaction de la disponibilité en eau ou en territoires propices aux activités de production alimentaire exacerbe ou catalyse les tensions entre les usagers. Ces dernières sont souvent déjà à l'œuvre en raison de mauvaises gestions des ressources, des conséquences sociopolitiques ou de la croissance de la population (IPCC, 2019). En ce sens, les changements climatiques sont une réelle menace pour la stabilité et la paix dans plusieurs régions du monde (FAO, 2017⁹). Les conflits d'usage peuvent entraîner des risques sur les populations vulnérables et des migrations qui, à leur tour, vont alimenter les tensions. À titre d'exemple, plusieurs études convergent sur les liens de causalité entre les changements climatiques, la sécheresse, les impacts sur la production agricole, les moyens de subsistance et les troubles civils en Syrie de 2007-2010, sans toutefois arriver à pondérer le rôle de chaque cause dans les migrations ultérieures (IPCC, 2019). Les populations concernées par les conflits liés aux usages des agroécosystèmes incluent bien évidemment les populations végétales et animales du monde vivant non humain, évoluant et/ou dépendant des écosystèmes ou des ressources en déperdition. Annuellement, ceux-ci fournissent des services écosystémiques essentiels à l'humanité, évalués économiquement à l'équivalent du PIB mondial (IPCC, 2019). Dans plusieurs cas, ces conflits d'usage vont jusqu'à la déforestation ou l'éradication d'espèces vivantes rares. La disponibilité en eau est également un point central du devenir des productions alimentaires. La forte pression anthropique sur les nappes phréatiques et les cours d'eau, associée à la concurrence pour l'approvisionnement en eau potable et celui destiné au bétail, pourraient mettre à mal les exploitations agricoles dépendantes des irrigations (Simonet et Salles, 2014¹⁰). Les changements dans la saisonnalité et la variabilité des précipitations (en termes d'intensité, de durée et/ou de fréquence) entraînent des décalages avec les besoins en eau des plantes. L'accentuation et la sévérité accrue de sécheresses, les inondations ou les périodes de gel/dégel pourraient être fatales pour les espèces précoces. Enfin, la réduction de la couverture neigeuse à l'origine d'une offre en eau printanière et l'augmentation de la salinisation des sols sont également des éléments qui contribuent à déclencher des actions d'adaptation de la part de nombreuses exploitations agricoles partout dans le monde (Vermeulen et al., 2018¹¹).

8 Porter, J.R., L. Xie, A.J. Challinor, K. Cochrane, S.M. Howden, M.M. Iqbal, D.B. Lobell, and M.I. Travasso, 2014: Food security and food production systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 485-533.

9 FAO, IFAD, UNICEF, WFP, and WHO, 2017: The State of Food Security and Nutrition in the World 23 2017. Building resilience for peace and food security. Rome, Italy, 132 pp. 24. [\[en ligne\]](#)

10 Simonet, G. et Salles, D. (2014). Eau et changement climatique en Garonne moyenne : L'adaptation en négociation, in Adaptation aux changements environnementaux et territoires, numéro thématique, vol. 37. [\[en ligne\]](#)

11 Vermeulen S.J., Dinesh D., Howden S.M., Cramer L. and Thornton P.K. (2018) Transformation in Practice: A Review of Empirical Cases of Transformational Adaptation in Agriculture Under Climate Change. *Frontiers in Sustainable Food Systems*: 2(65).

Les adaptations des agroécosystèmes face aux enjeux climatiques

La gestion régulière de la variabilité climatique dans les activités agroalimentaires a permis aux professionnels du secteur d'acquiescer une certaine confiance, quant à l'adaptation aux nouvelles conditions climatiques en cours et à venir (Dasgupta et al., 2014). Ainsi, l'agriculture est l'un des secteurs socioéconomiques qui fait preuve d'un important dynamisme au cours des décennies, leurs acteurs étant constamment à l'affût des aléas climatiques, des évolutions des marchés ou des évolutions technologiques, ainsi que d'autres facteurs externes de nature politique, sociale ou de la situation personnelle de leurs acteurs (Ouranos, 2015). Dans de nombreux cas, les producteurs peuvent s'appuyer sur les différents paliers gouvernementaux, les institutions et organismes de recherche ou encore sur des intervenants du secteur privé, même si, in fine, la décision de la mise en œuvre leur revient. Concernant les villes, les études montrent que l'agriculture urbaine et périurbaine peut contribuer à améliorer la sécurité alimentaire locale, à réduire les émissions de GES et à se protéger d'aléas climatiques d'ampleur (IPCC, 2019). Néanmoins, les enjeux liés aux changements climatiques nécessitent de réinterroger les pratiques en place et l'abandon d'autres jugées obsolètes face aux apports techniques et chimiques, qui caractérisent l'évolution mondiale actuelle de la gestion des terres et des élevages. Elles ont également comme objectif d'être à l'affût des opportunités pour réduire la vulnérabilité des territoires et des populations qui en dépendent. Enfin, l'approche privilégiée des stratégies d'adaptation aux changements climatiques englobe désormais d'autres problématiques (biodiversité, érosion des sols, disponibilité de l'eau) et doit cibler l'ensemble de la filière par des actions portant à la fois sur l'offre et la demande.

• L'OFFRE DE PRODUCTION ALIMENTAIRE EN PLEINE MUTATION •

Les exemples d'adaptation des pratiques de production alimentaire aux impacts climatiques divergent selon les contextes, ainsi qu'entre les pays développés et ceux en développement. Par exemple, les données et projections climatiques montrent que l'Amérique du Sud est l'une des régions du monde avec le plus fort potentiel d'augmentation de la production végétale et animale au cours des prochaines décennies, contrairement à de nombreuses régions du monde densément peuplées en Asie, Europe ou Afrique (IPCC, 2019). Il est estimé qu'un système de production, ayant mis en place des stratégies d'adaptation efficace, limite de 15 à 20 % ses pertes de rendements en comparaison d'un système n'en ayant pas mis. Également, les réorganisations sont plus efficaces dans les hautes latitudes (pour le maïs, le blé et le riz), que dans les régions tropicales (Dasgupta et al., 2014).

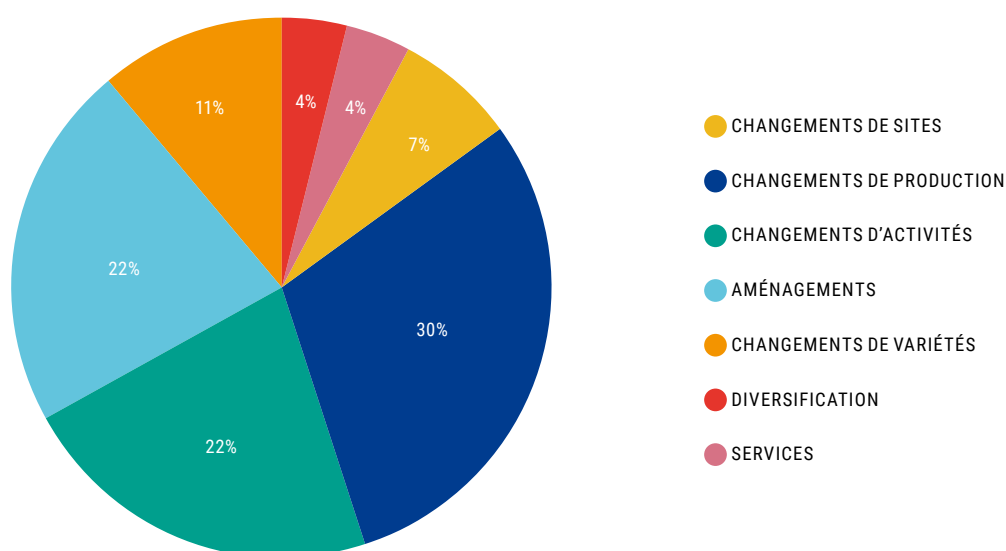
Les actions portant sur l'offre de production alimentaire prennent différentes formes. Sur ce point, Vermuelen et al., (2018) fournit une revue de littérature scientifique sur la diversité des transformations opérées dans les agroécosystèmes et les élevages du monde au cours des 25 dernières années, suite à des impacts climatiques ou en vue de s'adapter à des nouvelles conditions climatiques à venir. Ce travail de recherche s'est concentré sur 23 cas d'étude de 17 pays différents dispersés sur les 5 continents. Il présente un panel des options d'adaptation mises en place. Pour plusieurs cas d'études, l'adaptation repose sur le déplacement des zones de production vers d'autres territoires qui n'avaient pas ou moins subi de modifications climatiques majeures, incluant la migration transfrontalière. Pour d'autres, les producteurs (agriculteurs, éleveurs ou coopératives) ont décidé de modifier les variétés agricoles ou animales pour en sélectionner de plus adaptées aux nouvelles conditions climatiques. Par exemple au Pakistan, le quinoa est mieux adapté aux sols salins et offre un meilleur rendement que d'autres espèces. À l'inverse, au Népal, les fermiers locaux préfèrent opter pour des espèces locales de haricots ou le millet, du fait de leur tolérance au stress hydrique et aux

périodes de grand froid (IPCC, 2019). Certaines propriétés ont préféré changer d'activité (passer de l'agriculture à l'aquaculture, arrêt de la transhumance), s'enquérir de nouvelles technologies (services de prévision climatique) ou bien modifier leurs pratiques (rotations des cultures, modification des intrants). Le stockage de denrées par la transformation intègre également les options permettant de réduire la dépendance à des années difficiles. D'autres parcelles ont été aménagées de manière à diminuer les impacts sur la production (ajouts d'irrigations, de zones d'ombrage, d'arbres). Enfin, plusieurs études montrent que la diversification des cultures ou des cheptels rend plus résilients les systèmes de production, permet d'assurer des revenus minimums à l'agriculteur et de réduire la dépendance aux risques climatiques, par rapport aux exploitations spécialisées. La gestion des pâtures et des besoins en nutriments et en eau, ainsi que le recours à des espèces hybrides plus résistantes, font partie des multiples options pour la production animale (fig. 2).

FIGURE 2

RÉPARTITION D' ACTIONS D'ADAPTATION REGROUPÉES EN CATÉGORIES (N=23 CAS D'ÉTUDES)

Source : d'après Vermuelen et al., 2018



Les connaissances locales et autochtones peuvent apporter des solutions face à l'évolution rapide des conditions climatiques et sont de plus en plus considérées comme des solutions efficaces (IPCC, 2019 ; Porter et al., 2014). Parmi ces options, l'agroécologie est une forme de production, qui permet de diversifier les cultures, protéger les processus écologiques et préserver la biodiversité locale. Elle permet de valoriser également les services écosystémiques et d'impliquer, de renforcer et de reconnaître le rôle et les connaissances des communautés autochtones et locales. Les semences développées localement peuvent contribuer à protéger la biodiversité locale, être plus résistantes au climat que les variétés commerciales génériques. Elles participent à de meilleurs apports en micronutriments et, en même temps, à la souveraineté alimentaire des communautés. Certaines régions du Népal préservent les espèces végétales locales en raison de leur apport supérieur en calcium, fer ou zinc, qui est supérieur au maïs ou au riz, tandis que d'autres plantes ont des vertus médicinales localement reconnues ou importantes sur le plan religieux ou culturel.

LES GRANDS GROUPES AGROALIMENTAIRES S'ADAPTENT AUX ÉVOLUTIONS

Les grands groupes privés agroalimentaires mettent en place des réorganisations, afin de mieux faire correspondre leur offre à la demande croissante à l'échelle mondiale, tout en prenant en compte les impacts climatiques. L'utilisation de la biotechnologie, par exemple les organismes génétiquement modifiés, est une question controversée, mais elle constitue une stratégie réelle et argumentée par la nécessaire augmentation de la productivité alimentaire pour nourrir une planète en croissance démographique. Sur ce point, le Brésil et l'Argentine sont le deuxième et le troisième producteur de cultures biotechnologiques après les États-Unis. Ces cultures connaissent une croissance rapide dans leur offre de production (Dasgupta et al., 2019). Au niveau des étapes de transformation des produits agricoles et d'élevage, plusieurs études montrent que l'utilisation de nouveaux procédés sont efficaces pour contrer la prolifération des bactéries et la détérioration des aliments en lien avec l'augmentation des températures. Parmi ceux-ci, l'utilisation des techniques de fumage ou d'enduit à base de lysozyme pour la conservation de la viande est citée. S'y ajoute l'utilisation de la Haute Pression Hydrostatique (HPH), qui permet d'inactiver les microorganismes pathogènes, les agents d'altération et les enzymes, sans qu'il y ait d'effets significatifs sur la qualité nutritionnelle et sensorielle des aliments (IPCC, 2019). L'achat et la location de terres agricoles dans des régions d'autres pays, afin de fournir une production alimentaire pouvant compléter et/ou répondre à la demande locale croissante, fait également partie des stratégies anticipant la baisse de rendements à l'échelle domestique. À ce niveau, d'importants groupes agroalimentaires chinois ont entrepris de louer ou acheter des terres en Ukraine, au Zimbabwe ou au Brésil, non sans conséquence sur les tensions avec les acteurs locaux. Certains géants agroalimentaires (Bright Food, Yili et Pengxin) ont même racheté des dizaines de fermes laitières et laiteries néo-zélandaises, dont la production est très réputée en Chine (*Le Point*, 2018¹²)

• UNE RÉORGANISATION DE LA DEMANDE ET DES MODES DE CONSOMMATION QUI ÉVOLUENT •

Les actions portant sur la demande de consommation de produits alimentaires sont aussi importantes, pour permettre aux systèmes de production alimentaire de mettre en place des bonnes pratiques. Elles visent également des gains substantiels sur les coûts de santé publique liés à la malnutrition et une réduction des émissions de GES des systèmes de production. La demande des consommateurs émet des signaux qui se traduisent, via les marchés ou les modes de consommation par exemple, par des réorganisations de pratiques dans l'offre de production. Globalement, les catégories d'adaptation de la demande alimentaire concernent les pratiques de consommation, les régimes alimentaires et la réduction des pertes et du gaspillage (IPCC, 2019). La mise en place de campagnes de sensibilisation ou d'incitation par les gouvernements locaux, les entreprises ou les associations de consommateurs permet d'influencer les régimes alimentaires et les habitudes de consommation. Ces dernières années, la consommation de viande est particulièrement ciblée du fait de ses impacts sur les systèmes de production et sur la santé publique : si la moyenne de consommation de viande par personne était adoptée à l'ensemble des habitants de la planète, il faudrait que 178 % de la surface terrestre soit convertie en systèmes de production alimentaire. Par ailleurs, les personnes à revenu élevé ont des régimes alimentaires plus variés, généralement plus riches en viande et en d'autres types d'aliments qui nécessitent plus de ressources lors de leurs productions (IPCC, 2019). La diversité des aliments dans les régimes alimentaires est préconisée,

¹² Le Point, 2018. La chine a la conquête des terres agricoles. [en ligne]

car elle permet de renforcer les apports nutritifs, tout comme la consommation d'aliments frais, locaux et moins transformés. L'évolution des modes de consommation est également associée aux transitions alimentaires, qui accompagnent la croissance des revenus, l'urbanisation, le développement des marchés et la libéralisation du commerce, lesquels déterminent également le taux et la nature de la croissance de la demande alimentaire et les niveaux de consommation nutritionnels (Porter et al., 2014).

ENCADRÉ 3**UNE VITICULTURE SOUS TENSION**

La viticulture revêt une importance sociale, économique et culturelle, notamment en Europe, région à l'origine d'environ 70 % de la production mondiale, portée principalement par la France, l'Italie et l'Espagne (Malheiro et al., 2010¹³). La consommation mondiale est stable depuis 2008, soit 245 millions d'hectolitres. Néanmoins, on constate une demande en forte croissance aux États-Unis et en Chine contre une baisse en Europe. Ainsi, le commerce viticole progresse chaque année en volume et en valeur. Or, les conditions climatiques qui déterminent le rendement, la qualité et la distribution géographique des vignes bouleversent le secteur : précocité des vendanges, maturation plus rapide des fruits, teneur en sucre et degré d'alcool plus élevés, modification des arômes, accélération des nouvelles pathologies et migration des aires de distribution vers le Nord font partie des nombreux impacts climatiques référencés dans les études sur le sujet (Dasgupta et al., 2014). De ce fait, tandis que les productions traditionnelles situées en région méditerranéenne engagent de multiples réorganisations de leurs filières, d'autres pays (Royaume-Uni, Suède, Canada, Russie) bénéficient de records de production viticole quasiment chaque année depuis plus d'une décennie. D'importants investissements ont même été réalisés par des maisons de champagnes réputées en Angleterre, dans le but d'anticiper ces futurs volumes. Face à ces menaces climatiques et commerciales, les acteurs de la filière se réorganisent et sont parfois aidés par les scientifiques pour trouver des cépages mieux adaptés, optimiser les apports en eau et engrais, trouver des techniques de désalcoolisation ou encore agir sur la demande des consommateurs, dans le but de valoriser des arômes et des styles de vins nouveaux (*Le Temps*, 2018¹⁴).

13 Malheiro, A.C., Santos, J.A., Fraga, H. and Pinto, J.G. 2010. Climate change scenarios applied to viticultural zoning in Europe. *Climet Research*, vol. 43 :163-177.

14 *Le Temps*, 2018. Réchauffement climatique oblige, le vin sera de plus en plus alcoolisé.

2 • Systèmes électriques

Introduction

Depuis au moins un demi-siècle et à l'exception des deux années de crise 2008 et 2009, la production mondiale d'électricité a augmenté tous les ans. Cette croissance continue reflète le rôle de cette forme d'énergie dans l'économie mondiale et dans son développement. Le fonctionnement d'une société moderne serait inconcevable sans accès à l'électricité et aux services qu'elle permet de rendre : télécommunications, refroidissement, systèmes de santé, assainissement, etc. Pourtant, la vulnérabilité des systèmes électriques face aux aléas météorologiques, liés de façon plus ou moins certaine au changement climatique, a été largement démontrée au cours des dernières années : destruction du réseau électrique de Puerto Rico par les ouragans Irma et Maria en 2017 (Kwasinski, 2019¹⁵), dommages sur les barrages d'Oroville aux États-Unis (The Weather Channel, 2018¹⁶) ou de Toddbrook en Grande Bretagne (New York Times, 2019¹⁷), arrêts de réacteurs nucléaires pendant la canicule européenne de juillet 2019 (Reuters, 2019¹⁸), faillite de l'électricien Californie PG&E après son implication dans le plus grave incendie de l'histoire de l'Etat (Bloomberg, 2019¹⁹), etc.

Contexte

Le système électrique comprend plusieurs activités distinctes. Premièrement, la production d'électricité consiste à transformer une énergie primaire (charbon, gaz, nucléaire) ou un flux renouvelable (eau, vent) en électricité. À l'échelle mondiale, la production d'électricité est dominée par le charbon (38,3 % en 2017 selon l'Agence Internationale l'Énergie), puis le gaz (22,9 %), suivis de l'hydroélectricité (16,3 %) et du nucléaire (10,2 %). Malgré une croissance rapide, l'éolien (4,4 %) et le solaire (1,8 %) représentent encore une faible part de la production électrique mondiale. Dans la mesure où la production d'électricité locale peut dévier fortement de ce mix moyen et que chaque filière a ses propres vulnérabilités, l'exposition au changement climatique et la nature des risques sont variables d'une région à l'autre.

L'électricité produite doit ensuite être acheminée vers les consommateurs, via le réseau électrique. On distingue généralement le réseau de transport (à haute tension et longue distance) et le réseau de distribution (basse tension) qui dessert les consommateurs à l'échelle d'une ville ou d'un quartier. Ces réseaux sont constitués de lignes électriques et d'installations de transformation permettant de modifier la tension. Dans les régions où l'électrification est achevée, ces infrastructures, très majoritairement situées en extérieur, maillent l'ensemble du territoire. Elles sont donc exposées à tous les phénomènes climatiques.

15 Kwasinski & al. 2019. Hurricane Maria Effects on Puerto Rico Electric Power Infrastructure. IEEE Power and Energy Technology Systems Journal, vol. 6, no. 1, pp. 85-94. [\[en ligne\]](#)

16 The Weather Channel, 2018. Climate Change Contributed to Oroville Spillway Collapse, Study Says. [\[en ligne\]](#)

17 New York Times, 2019. U.K. Town Evacuated as Dam Wall Crumbles Under Heavy Rain. [\[en ligne\]](#)

18 Reuters, 2019. Hot weather cuts French, German nuclear power output. [\[en ligne\]](#)

19 Bloomberg, 2019. PG&E May Be the Business World's Biggest Climate-Change Casualty Yet. [\[en ligne\]](#)

Le bon fonctionnement du système électrique dépend enfin de l'équilibre permanent entre la production et la consommation. Pour éviter les déséquilibres, les effets du changement climatique sur la consommation doivent donc aussi être anticipés.

TABEAU 1

VULNÉRABILITÉS DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE (SCHAEFFER, 2011²⁰)

Activité	Variables climatiques	Vulnérabilités
Production - thermique (charbon, gaz, nucléaire)	Température de l'air et de l'eau	Quantité et qualité de l'eau de refroidissement
	Température, vent, humidité	Efficacité du refroidissement, rendement des turbines
	Événements climatiques extrêmes	Impact sur la production de combustible (érosion des mines à ciel ouvert, arrêts des installations off-shore...)
Production - hydroélectricité	Température de l'air, précipitations	Evolution de la ressource en eau et de sa saisonnalité Sécheresses longues, baisse durable de la production Evaporation de l'eau retenue Modification de la qualité de l'eau et de la quantité de sédiments Evolution du risque de crue (extrêmes de précipitations, rupture de lacs glaciaires...) Modification de la répartition des espèces protégées, prolifération d'algues flottantes
		Dégradation des installations (obstruction par des débris, érosion, etc.)
Production - Eolien	Vent, événements climatiques extrêmes	Modification de la ressource en vent (intensité et durée) Cisaillement, dommages causés par des vents violents et des changements de direction rapides
Production - Solaire	Température de l'air, humidité, précipitations	Evolution de l'ensoleillement (couverture nuageuse) Baisse de rendement, liée à la hausse de la température
Production - Biomasse	Température de l'air, humidité, précipitations, concentration en CO ₂	Disponibilité et répartition des surfaces utilisables Désertification Rendement des cultures
Transport et distribution	Température de l'air	Diminution du courant maximal admissible avec la température Augmentation du risque d'incident
	Vent, événements climatiques extrêmes	Dégradations lors d'événements climatiques exceptionnels
Consommation	Température de l'air, précipitation	Augmentation de la consommation, liée aux systèmes de refroidissement, baisse de la demande liée au chauffage Augmentation de la consommation liée à l'irrigation

Centrales électriques thermiques

Les centrales thermiques, qu'elles soient fossiles ou nucléaires, reposent sur le même principe : une turbine et un alternateur convertissent de la chaleur en mouvement, puis en l'électricité. Elles partagent donc les mêmes vulnérabilités. Pour fonctionner, les turbines ont besoin d'accéder à une « source froide », généralement de l'eau. Leur rendement est fonction de la température de cette source froide : par exemple, pour une centrale nucléaire, le rendement baisse de 0,5 % environ par degré supplémentaire de l'eau (Linnerud, 2011²¹).

La température de l'eau rejetée par les centrales ou la température des fleuves en aval est généralement réglementée, afin de préserver la faune et la flore (Callendar, 2019²²). En cas de vague de chaleur, ces limites réglementaires sont plus rapidement atteintes, obligeant parfois les centrales à réduire ou à arrêter leur production. Enfin, si la source froide est un fleuve, la baisse du débit en période de sécheresse peut limiter la production électrique. Les sécheresses peuvent

20 Schaeffer & al. 2011. Energy sector vulnerability to climate change: A review. Energy 38 (2012) 1-12.

21 Linnerud & al. 2011. The Impact of Climate Change on Nuclear Power Supply. The Energy Journal, Vol. 32, No.

22 Callendar, 2019. Réglementation des rejets thermiques pour le parc nucléaire français. [\[en ligne\]](#)

aussi perturber l'approvisionnement en combustible des centrales à charbon, lorsque celui-ci passe par voie navigable.

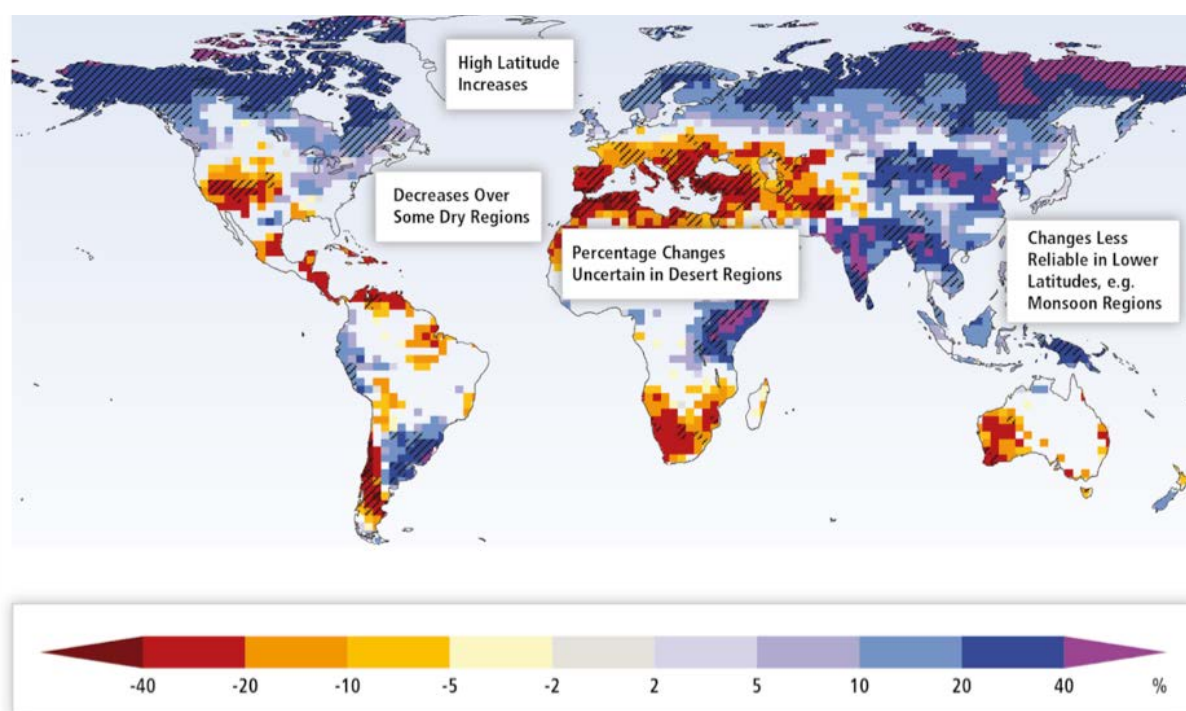
L'indisponibilité de centrales thermiques pour des raisons climatiques est devenue fréquente depuis les années 2000. Pendant l'été 2018, des centrales suédoises et finlandaises ont même rencontré des difficultés en raison de la chaleur (Reuters, 2018²³). Il est possible d'adapter la conception de centrales thermiques à tous les climats. Par exemple, la centrale nucléaire de Barakah (Émirats Arabes Unis) a été modifiée pour le climat du Golfe Persique à partir d'un modèle sud-coréen (World Nuclear Association, 2017²⁴). Cependant, pour les centrales existantes, les possibilités d'adaptation sont limitées et portent principalement sur le renforcement des échangeurs thermiques et la gestion de l'eau au niveau du bassin versant (Energie et Développement, 2019²⁵).

Hydroélectricité

Selon le rapport spécial du GIEC sur les énergies renouvelables (IPCC, 2011²⁶), la ressource en eau devrait évoluer en fonction des régions. Des évolutions locales divergentes sont possibles à l'échelle de bassins versants, voire de cours d'eau. Ces variations peuvent remettre en cause la viabilité d'installations hydroélectriques dimensionnées à partir d'observations historiques.

FIGURE 1

ÉVOLUTION DE LA RESSOURCE EN EAU DE RUISSELLEMENT EN % ENTRE 1980-1989 ET 2090-2099 DANS UN SCÉNARIO D'ÉMISSIONS PESSIMISTE (A1B) LES ZONES HACHURÉES INDIQUENT LES RÉGIONS OÙ 90 % DES MODÈLES CONVERGENT SUR LE SENS DE L'ÉVOLUTION, LES ZONES OÙ MOINS DE 66 % DES MODÈLES CONVERGENT ONT ÉTÉ LAISSÉES SANS COULEUR (IPCC, 2011)



23 Reuters, 2018. In hot water: How summer heat has hit Nordic nuclear plants. [\[en ligne\]](#)

24 World Nuclear Association, 2017. Barakah Nuclear Energy Plant Plant Cooling Water System Development. World Nuclear Performance Report 2017 Case Study. [\[en ligne\]](#)

25 Energie et Développement, 2019. Comment EDF se prépare aux effets du changement climatique pour le secteur électrique. [\[en ligne\]](#)

26 IPCC, 2011. Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation.

Au-delà de la ressource moyenne, la variabilité doit aussi être prise en compte, particulièrement pour les installations au fil de l'eau ou avec des petites retenues. Une augmentation de la variabilité inter-annuelle entraîne un risque accru de pénurie durable d'électricité. Ces sécheresses longues, comme la sécheresse est-africaine des années 2000, ont de lourdes conséquences économiques dans les pays dépendant de l'hydroélectricité et peuvent peser durablement sur les choix énergétiques (cf. [fiche pays Kenya](#)). Une plus grande variabilité intra-annuelle peut augmenter le risque de crue et donc de pertes de production et de dommages sur les installations. L'International Hydropower Association (2019²⁷) a publié récemment un guide pratique à destination de ses membres pour l'évaluation et la réduction de ces risques.

Au-delà de leur propre activité, les opérateurs de barrages hydroélectriques jouent un rôle central sur deux volets : dans la régulation du système électrique (puisque la production hydraulique très flexible est souvent utilisée pour assurer l'équilibre du réseau et faciliter l'intégration de production renouvelables variables) et dans la régulation de la ressource en eau pour les activités avalées (centrales thermiques, agriculture, eau potable, etc.). À titre d'exemple, les difficultés du Hoover Dam pourraient priver Los Angeles d'une de ses principales sources d'électricité et menacer l'approvisionnement en eau potable de Las Vegas (Gober, 2010²⁸). Certains chercheurs vont jusqu'à envisager dans ce cas l'apparition de « villes faillies » (Muller, 2007²⁹).

Autres productions renouvelables

Comme l'hydroélectricité, l'éolien exploite une ressource, directement liée au fonctionnement du système climatique et est susceptible de varier significativement avec le dérèglement du climat. Par exemple, en Chine, premier producteur éolien de la planète, le potentiel de production a déjà baissé de l'ordre de 15 % depuis 1979 dans le Nord du pays du fait d'hivers plus doux (Sherman, 2017³⁰). L'éolien est aussi sensible aux vents extrêmes, surtout en cas de changement rapide de directions : plusieurs parcs éoliens off-shore asiatiques ont été endommagés par des typhons (Xiao, 2016³¹) et des modélisations suggèrent que même les normes récentes sont insuffisantes pour faire face aux ouragans les plus violents (Worsnop, 2017³²). Les parcs éoliens ont cependant l'avantage d'une durée de vie relativement courte - de l'ordre de 30 ans contre 40 à 60 ans pour une centrale thermique et jusqu'à un siècle pour un barrage hydroélectrique - ce qui réduit l'ampleur des changements, auxquels ils pourraient faire face.

Le rendement des productions solaires décroît avec la température. Pour le photovoltaïque, cette baisse est de 0,3 % par degré supplémentaire environ. Le solaire thermodynamique, quant à lui, utilise des turbines comparables à celles des centrales fossiles ou nucléaires et est soumis aux mêmes aléas. De plus, le dérèglement climatique pourrait affecter l'ensoleillement en modifiant la couverture nuageuse. Ainsi, au total, la production solaire devrait faiblement varier (Crook, 2011³³). Les installations solaires sont également sensibles aux événements climatiques extrêmes (vents forts, grêle, etc.) : des retours d'expérience sur ces risques ont été réalisés pour améliorer la résilience

27 International Hydropower Association (mai 2019). Hydropower Sector Climate Resilience Guide.

28 Gober, 2010. Desert urbanization and the challenges of water sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2(3):144-150.

29 Muller & al. 2007. Adapting to climate change: water management for urban resilience. *Environment and Urbanization*, 19(1), 99-113.

30 Sherman & al. 2017. Wind-generated Electricity in China: Decreasing Potential, Inter-annual Variability and Association with Changing Climate. *Scientific Reports* volume 7. [\[en ligne\]](#)

31 Xiao & al. 2016. Structural integrity of wind turbines impacted by tropical cyclones: A case study from China. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 753. [\[en ligne\]](#)

32 Worsnop & al. 2017. Gusts and shear within hurricane eyewalls can exceed offshore wind turbine design standards. *Geophysical Research Letters* Volume 44, Issue 12. [\[en ligne\]](#)

33 Crook & al. 2011. Climate change impacts on future photovoltaic and concentrated solar power energy output. *Energy & Environmental Sciences*, 4, 3101-3109.

des projets, notamment après les dommages de la saison cyclonique 2017 (Burgess, 2018³⁴).

Des études encore isolées indiquent que la ressource en biomasse (Wilbanks, 2008³⁵) et le potentiel des énergies marines (Harrison, 2005³⁶) peuvent aussi évoluer sensiblement avec le climat.

Réseaux de transport et de distribution

Le courant maximal que peut supporter sans risque une ligne électrique ou un transformateur décroît avec la température. À consommation constante, les réseaux actuels pourraient donc devenir sous-dimensionnés. Par exemple, en Californie, les vagues de chaleur attendues à la fin du siècle nécessiteraient d'augmenter la capacité des lignes électriques de 7 à 8 % par rapport à leur niveau actuel et les installations de transformation de 1 à 3,6 % (Sathaye, 2013³⁷).

Les périodes de chaleurs anormales sont de plus associées à une augmentation du nombre d'incidents sur les réseaux électriques aussi bien aériens que souterrains. Lors de la canicule de 2003, le nombre de courts-circuits causés par un contact avec la végétation a doublé sur le réseau de transport français (RTE, 2004) pendant que des défaillances du réseau de distribution entraînaient des coupures pour 240 000 foyers d'Île-de-France (Létard, 2004³⁸). Ces risques peuvent être limités par des opérations d'entretien (coupe des arbres par exemple) et de maintenance préventive.

Les réseaux électriques sont également sensibles à d'autres aléas météorologiques - vent, givre - dont la répartition, la fréquence et l'intensité peuvent être affectées par le changement climatique, ainsi qu'à leurs conséquences indirectes - inondations, chutes d'arbres, glissements de terrain. Selon le réassureur Swiss Re (2017³⁹), les dommages assurés, liés à des coupures d'électricité causées par des inondations, des ouragans ou des températures extrêmes, se sont élevés entre 20 et 55 milliards de dollars pour l'année 2015 aux États-Unis. Certains risques, comme les incendies et les vents violents, vont aussi augmenter.

Consommation

Les températures élevées ont un effet à court terme sur la consommation d'électricité. En France, en période d'été, un degré supplémentaire entraîne une hausse de la demande 400 à 500 MW (RTE, 2019⁴⁰). Combiné à la baisse de la disponibilité des productions thermiques et à la réduction de la capacité des réseaux, cette hausse peut poser problème. Cette thermosensibilité de la demande dépend notamment du taux d'équipement en climatisation. Elle pourrait donc augmenter si les ménages s'équipent pour faire face à des canicules plus fréquentes.

Le système électrique repose sur des infrastructures lourdes dotées d'une durée de vie très longue : la plupart des centrales ou des lignes électriques existantes seront encore en service au milieu du siècle, celles qui sont en construction verront probablement le XXII^e siècle. Ainsi, deux problèmes distincts se posent : d'une part, adapter les installations actuelles à un climat différent de celui pour lequel elles ont été conçues et d'autre part, intégrer les projections climatiques à

34 Burgess & al. 2018. Solar under storm - Select best practices for resilient ground-mount pv systems with hurricane exposure. Rocky Mountain Institute. [\[en ligne\]](#)

35 Wilbanks & al. 2008. Effects of Climate Change on Energy Production and Use in the United States. US Department of Energy Publications. [\[en ligne\]](#)

36 Harrison & al. octobre 2005. Climate sensitivity of marine energy. Renewable Energy, Volume 30, Issue 12 [\[en ligne\]](#)

37 Sathaye & al. 2013. Estimating impacts of warming temperatures on California's electricity system. Global Environmental Change, Volume 23, Issue 2, Pages 499-511.

38 Létard & al. 2004. La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise. Rapport d'information n°195 (2003-2004), mission commune d'information, Sénat. [\[en ligne\]](#)

39 Swiss Re, 2017. Lights out: The risks of climate and natural disaster.

40 RTE, 2019. L'équilibre offre-demande d'électricité pour l'été 2019. [\[en ligne\]](#)

long terme dans le dimensionnement des nouveaux projets. Le secteur, déjà bousculé par une vague d'innovation technique et économique inédite depuis les débuts de l'électrification, peine pour l'instant à intégrer ces nouvelles dimensions. Cependant, des initiatives témoignent d'une prise de conscience croissante, comme les projets ECEM et Climate4Energy, qui réunissent des centres de recherche (CEA, U.K. Met Office, Swedish Meteorological and Hydrological Institute...) et des opérateurs (EDF, Shell, Statkraft...) pour mettre à disposition de données climatiques ou des méthodologies expérimentées dans l'hydroélectricité.

3 • Bâtiments et habitats

Introduction

La majorité des parcs immobiliers et des habitats construits au cours du siècle dernier a été conçue en intégrant des statistiques et des risques climatiques passés et considérés comme étant représentatifs des conditions climatiques futures. Les changements climatiques en cours remettent en cause cette manière de concevoir et soulèvent des questions de sécurité et d'efficacité des bâtiments, surtout à long terme. La filière immobilière et le secteur de la construction sont de plus en plus sensibilisés aux enjeux climatiques, mais les besoins nécessaires pour s'adapter s'additionnent aux besoins en nouvelles infrastructures résidentielles dus aux développements socio-économiques et aux réhabilitations nécessaires du fait de leur vieillissement. Ainsi, les risques d'effondrement, de dégradation de l'état et de perte de valeur ont de fortes chances d'augmenter face à l'évolution des événements climatiques extrêmes (dommages dus à la neige ou à l'infiltration d'eau, dégradation du climat intérieur, réduction de la durée de vie des bâtiments). Face à ces risques potentiels, la filière doit continuer à s'organiser et à associer les architectes, les bailleurs et gestionnaires immobiliers, ainsi que l'ensemble du secteur de la construction immobilière.

Des coûts qui explosent sur les parcs immobiliers

Avec une population urbaine mondiale estimée à 54 % (qui devrait croître fortement d'ici 2030), les édifices et les bâtiments résidentiels des milieux urbains présentent d'importants enjeux, alors qu'à l'échelle mondiale, le nombre d'événements climatiques extrêmes a augmenté de 250 % entre 1980 et 2013 (ULI, 2019). Les pertes humaines, directes ou indirectes, issues de ces événements peuvent être considérables, d'autant plus dans les territoires vulnérables, auxquelles s'ajoutent les coûts de santé, les déplacements forcés ou encore les dégâts sur les patrimoines locaux. En 2017, les ouragans Harvey et Maria ont frappé les États-Unis et les tempêtes ont secoué l'Europe septentrionale et centrale. Les assureurs ont versé un montant record de 135 milliards de dollars US à l'échelle mondiale, pour les dommages causés par les tempêtes et les catastrophes naturelles. En 2018, les catastrophes naturelles ont coûté aux États-Unis 92 milliards de dollars de dommages matériels, dont 14 événements climatiques extrêmes, atteignant chacun le milliard de dollars US. Trois événements (l'ouragan Michael, les feux de forêt dans l'Ouest et l'ouragan Florence) ont dépassé les 24 milliards de dollars US de dégâts matériels, alors que dans les années 1980, moins de trois milliards de dollars de catastrophes frappaient les États-Unis chaque année, pour un total de 17 milliards de dollars de dégâts annuels (JCHS, 2019⁴¹). Face à ces tendances, qui déprécient le marché immobilier et augmentent le risque de pertes des habitants comme des actifs, de nouvelles politiques, normes et outils de planification se mettent en place.

41 Joint Center for Housing Studies, 2019. The State of the Nation's Housing.

Des impacts croissants à tous les niveaux du secteur immobilier

Les impacts climatiques et les conditions climatiques affectent le secteur de la construction de plusieurs manières : retards de construction et coûts engendrés, évolution des durées de saisons favorables aux constructions (par exemple dans les pays nordiques). Les précipitations ont également une incidence sur le coût de la construction : structures de protection temporaire (coffre) contre les inondations, gestion de la stabilisation des pentes ou encore assèchement des fondations. Les bâtiments, les composants extérieurs (fenêtres, toitures, revêtements) et les matériaux de construction sont conçus et sélectionnés pour résister à une gamme particulière de conditions météorologiques. Ces dernières évoluent et entraînent des modifications dans les normes de conception, afin d'éviter des défaillances accrues (joints d'étanchéité des fenêtres, fuites dans les matériaux de toiture, réduction de la durée de vie des matériaux de revêtement en bois ou à base de verre). Les systèmes de circulation d'air sont à revoir, afin d'anticiper une augmentation de l'humidité et des températures intérieures et assurer une qualité d'air intérieure, en priorité dans les installations stratégiques (hôpitaux, écoles). Toutes les rénovations peuvent entraîner d'importants coûts. Enfin, les impacts climatiques affectent le secteur de l'immobilier, à travers la demande de reconstruction et de réparation au fur et à mesure des dégâts causés par les catastrophes, dégâts spécifiques selon les contextes géographiques (Arent et al., 2014⁴² ; GABC, 2016⁴³).

Au-delà des conséquences sur le bâti, les impacts climatiques ont également des conséquences financières pour les propriétaires et les exploitants immobiliers, telles que l'augmentation des primes d'assurance, des dépenses en immobilisations et des coûts opérationnels plus élevés, ainsi qu'une diminution de la liquidité et de la valeur des bâtiments (tableau 1). Les risques transitoires, centrés sur les réponses sociales, économiques et politiques des changements climatiques, peuvent rendre moins attrayants des lieux ou des paysages, voire des zones métropolitaines entières, en raison d'événements climatiques passés ou récurrents, au point de rendre obsolètes les actifs immobiliers (ULI, 2019⁴⁴).

42 Arent, D.J., R.S.J. Tol, E. Faust, J.P. Hella, S. Kumar, K.M. Strzepek, F.L. Tóth, and D. Yan, 2014: Key economic sectors and services. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 659-708.

43 Global Alliance for Buildings and Construction, 2016. *Towards Low-GHG and Resilient Buildings*.

44 Urban Land Institute, 2019. *Climate Risk and Real Estate Investment Decision-Making*

TABLEAU 1

TYPES DE RISQUES CLIMATIQUES ET LEURS IMPACTS POTENTIELS SUR LA GESTION IMMOBILIÈRE

Source : ULI, 2019 *Climate Risk and Real Estate Investment Decision-Making*

Catégorie		Impacts potentiels
RISQUES PHYSIQUES	Événements catastrophiques Événements climatiques extrêmes (ouragans, feux de forêts, inondations, vagues de chaleur) ; intensification des événements.	• Coûts de réparation ou de remplacement des biens endommagés ou détruits, perte de valeur ; • Indisponibilité des biens et perturbation des activités ; • Possibilité d'augmentation des coûts d'assurance, réduction et/ou disparition de la couverture
	Évolution des tendances climatiques Modifications graduelles (intensité, durée, fréquence) dans les températures et les précipitations ; hausse du niveau marin.	• Augmentation de l'usure ou des dommages aux bâtiments, entraînant une augmentation des coûts de maintenance ; • Augmentation des coûts d'exploitation en raison du besoin de ressources supplémentaires (ou d'énergie) pour exploiter un bâtiment ; • Coût des investissements dans des actions d'adaptation, telles que l'élévation de bâtiments ou l'incorporation de méthodes de refroidissement supplémentaires ; • Potentiel d'augmentation des dommages résultant d'événements catastrophiques ; • Possibilité d'augmentation des coûts d'assurance, réduction et/ou disparition de la couverture
RISQUES TRANSITOIRES	Marché Possibilité que les marchés vulnérables au changement climatique deviennent moins souhaitables avec le temps. Augmentation des coûts d'investissement pour la construction et l'entretien des infrastructures permettant de gérer les risques climatiques.	• Réduction de l'activité économique sur les marchés vulnérables ; • Réduction de la demande des occupants pour les propriétés ; • Réduction de la valeur de l'actif ; • Potentiel d'augmentation des taxes foncières.
	Politique et régulation Réglementations visant à lutter contre les changements climatiques (divulgaration des risques liés au climat, renforcement des normes de construction, tarification du carbone, plafonnement des émissions, modification des subventions), ainsi que l'évolution des politiques de financement des infrastructures ou de reconstruction à la suite d'événements majeurs.	• Augmentation du coût des affaires en raison de nouvelles exigences en matière d'information et de mesures de conformité ; • Augmentation des taxes, à la fois celles résultant de politiques publiques telles que les taxes sur le carbone et celles visant à financer de nouvelles infrastructures mieux adaptées ; • Perte de subventions ou d'autres opportunités de financement ; • Investissements supplémentaires en capital pour se conformer à une réglementation plus stricte.
	Disponibilité des ressources Changements dans la disponibilité des ressources clés telles que l'énergie et l'eau	• Augmentation des coûts et réduction du résultat opérationnel net en raison de la hausse des prix ; • Dépenses d'investissement supplémentaires pour adapter les bâtiments à fonctionner avec des ressources réduites / alternatives.
	Réputation et positionnement du marché Préférence croissante des parties prenantes pour travailler avec des entreprises intégrant le risque climatique dans leurs décisions d'investissement et préférence des consommateurs pour des produits immobiliers intégrant le risque et les enjeux climatiques.	• Risque pour la marque et la réputation de l'entreprise si aucune mesure n'est prise ; • Diminution de la liquidité et / ou de l'attractivité d'actifs n'ayant pas intégré le risque et les enjeux climatiques.

LE PATRIMOINE CULTUREL BÂTI, LE GRAND OUBLIÉ

Le patrimoine culturel bâti joue un rôle important dans les industries du tourisme et des loisirs, notamment en soutenant l'économie locale. Il participe à l'éducation et à l'apprentissage culturel des populations, façonne le capital socioculturel à travers l'identité, les traditions et le sens du lieu des communautés locales et contribue à la conservation de l'environnement. Les changements climatiques menacent sérieusement la protection, la préservation et la transmission de ce patrimoine non renouvelable aux générations futures, notamment avec l'élévation du niveau de la mer (inondations et érosion côtière), les changements brusques de températures de l'air et de la mer et du taux d'humidité, les événements météorologiques extrêmes, ainsi que l'évolution des conditions de sol et de sédiments. Pourtant, malgré un intérêt croissant à ces questions (importances symboliques, touristiques et économiques), peu d'études sont conduites sur la gravité potentielle des impacts climatiques en cours et à venir sur les patrimoines culturels bâtis. Peu de documents (malgré l'appel à davantage d'études mêlant une pluralité de disciplines et de secteurs : tourisme, archéologie, histoire, économie, sociologie) traitent d'actions ou de réorganisations à engager, afin de compenser les possibles dégâts à venir. Les travaux de Fatorić et Seekamp (2017) relayent plusieurs obstacles relevés par les professionnels travaillant dans des sites patrimoniaux : absence de processus et de directives pour la planification et la mise en œuvre de mesures d'adaptation assurant la préservation des sites, financement insuffisant et connaissance limitée des interactions entre les impacts climatiques et les patrimoines culturels bâtis, etc. Les experts estiment que les principaux besoins pour surmonter ces obstacles devraient inclure davantage de recherche scientifique et une collaboration plus étroite entre les acteurs du secteur immobilier patrimonial.

Source : Fatorić et Seekamp, 2017⁴⁵.

Des réorganisations qui s'opèrent chez les investisseurs de gestion immobilière

Actuellement, de plus en plus d'acteurs immobiliers, qui investissent dans des zones présentant des risques climatiques potentiels, constatent une augmentation des primes d'assurance ou une réduction de la couverture, tout en considérant le prix et le risque toujours acceptables. Or, alors que l'assurance couvre la plupart des dommages résultant d'événements climatiques, elle ne protège pas contre une réduction de la liquidité d'un actif immobilier ou une perte de sa valeur.

En conséquence, de nombreux investisseurs et gestionnaires de placements reconnaissent que le recours à l'assurance, comme principale protection de la valeur des actifs immobiliers, n'est pas une solution efficace pour atténuer le risque de dévaluation. En effet, les primes sont actuellement largement fondées sur une analyse historique et ne sont pas susceptibles d'envisager de futures pertes. Ainsi, bien que l'assurance puisse offrir une protection à court terme, de plus en plus d'investisseurs et de gestionnaires de placements explorent de nouvelles approches pour trouver de meilleurs outils et des normes communes, afin d'aider le secteur immobilier à mieux évaluer les risques climatiques à venir (ULI, 2019). Parmi celles-ci, on retrouve :

- élaboration de cartographies des risques physiques pour les portefeuilles immobiliers actuels et les acquisitions potentielles ;
- intégration des risques climatiques dans les procédures de diligence raisonnable et autres processus décisionnels en matière d'investissement immobilier ;
- intégration d'actions d'adaptation physiques supplémentaires pour les actifs immobiliers à risque ;

45 Fatorić, S. and Seekamp, E. 2017. Are cultural heritage and resources threatened by climate change ? A systematic literature review.

- identification de diverses stratégies pour atténuer les risques, notamment la diversification de portefeuilles et l'investissement direct dans des options d'adaptation pour des actifs spécifiques ;
- engagement auprès des décideurs politiques dans le cadre de stratégies de résilience au niveau des villes et soutien des investissements municipaux, afin d'atténuer les risques de tous les actifs relevant de leur compétence.

Des réorganisations nécessaires à chaque étape de la construction des biens immobiliers

Toute stratégie d'adaptation aux changements climatiques devrait chercher à améliorer la résilience du système considéré, c'est aussi le cas pour les constructions immobilières et les habitats. Le cycle de vie d'une infrastructure doit être considéré : ainsi, à chaque étape de sa construction (avant, pendant, après), il existe plusieurs manières d'implanter ou de faciliter l'adaptation, lesquelles impliquent de nombreuses parties prenantes du contexte considéré (fig. 1). Dans sa Stratégie pour les changements climatiques 2014-2019⁴⁶, ONU-Habitat recommande de renforcer l'adaptation face aux impacts climatiques à travers plusieurs actions :

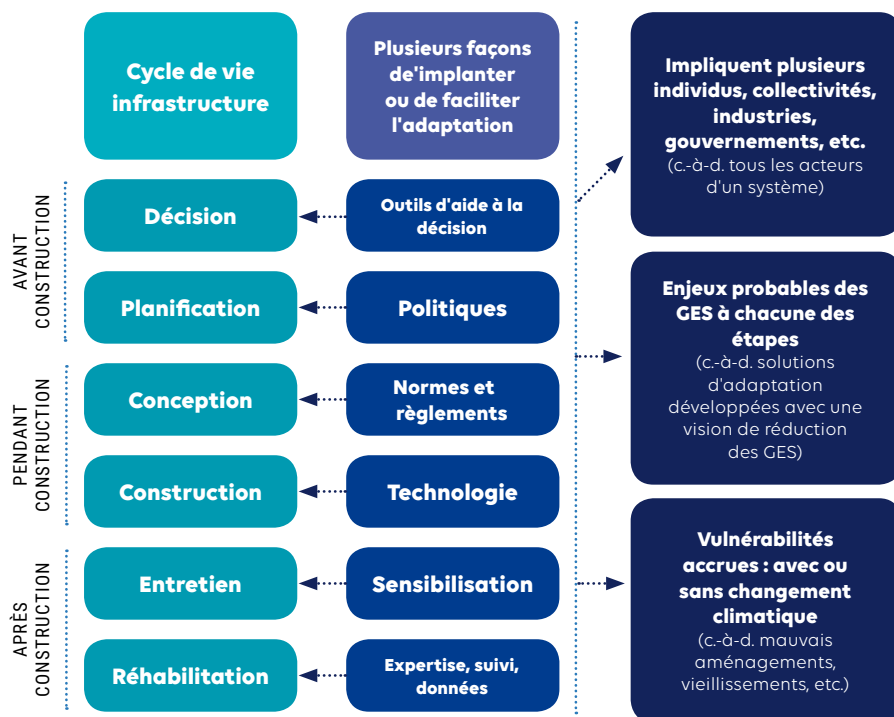
1. promouvoir la recherche appliquée sur les risques associés aux impacts climatiques et à d'autres dangers ;
2. encourager et soutenir l'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques au niveau local ;
3. cartographier les dangers (y compris ceux qui peuvent évoluer dans le temps) ;
4. planifier les établissements humains, réglementer l'utilisation des terres et fournir des infrastructures et des services essentiels en tenant compte des informations sur les risques et en renforçant la résilience ;
5. prioriser les actions qui renforcent la résilience des populations vulnérables et marginalisées et améliorent les taudis et les quartiers informels ;
6. promouvoir la restauration des écosystèmes et des zones tampons naturelles ;
7. prévoir une planification régionale, qui protège les écosystèmes et protège contre la « maladaptation ».

⁴⁶ ONU-Habitat Climate Change Strategy 2014-2019. Nairobi: UN-Habitat.

FIGURE 1

SCHÉMA DES DIVERS TYPES DE SOLUTIONS D'ADAPTATION DANS LE CONTEXTE DU CYCLE DE VIE D'UNE CONSTRUCTION IMMOBILIÈRE

Source : Bourque et Simonet, 2005⁴⁷



ENCADRÉ 2

CITYRAP ET CRPT, DES OUTILS DE PLANIFICATION POUR UN HABITAT RÉSILIENT

Les impacts climatiques affectent de manière importante les pays et les communautés qui vivent dans des logements précaires et/ou situés dans des lieux fortement exposés aux aléas météorologiques. Ils se combinent à un haut niveau de pauvreté, un manque d'infrastructures réduisant les risques ou encore à des situations sociales et/ou politiques tendues. Certaines villes et communautés demeurent particulièrement vulnérables. Le rapport 2019 de la Commission mondiale sur l'adaptation estime que 880 millions de personnes vivent dans des quartiers informels extrêmement vulnérables aux changements climatiques. C'est notamment le cas dans de nombreuses zones urbaines d'Afrique en forte croissance démographique. Depuis 2010, ONU-Habitat accompagne les villes africaines à se réorganiser face aux impacts climatiques, en particulier les inondations, les sécheresses et les ouragans. Pour aider ces communautés, ONU-Habitat et le Centre technique pour la gestion des risques de catastrophe, la durabilité et la résilience urbaine (DiMSUR) ont mis au point l'outil City Resilience Action Planning (CityRAP), destiné à faciliter la planification de la résilience au niveau de la ville. CityRAP est un processus de planification participatif, qui permet aux gestionnaires de la ville et aux techniciens municipaux de petites et moyennes villes d'élaborer des actions visant à réduire les risques et à renforcer la résilience. À ce jour, 25 villes de 10 pays africains ont mis en œuvre CityRAP et ont identifié leurs besoins en matière de résilience, tels que le renforcement des systèmes de drainage, la restauration des écosystèmes, une meilleure gestion

⁴⁷ Bourque, A. et G. Simonet. « Québec », dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada* : édition 2007, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éditeurs), Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), 2008, pp. 171-226.

des déchets solides et la mise en place de systèmes d'alerte précoce et de refuges. En 2019, CityRAP est mis en œuvre en Éthiopie (Arada, Dire Dawa et Adama), au Malawi (Lilongwe), au Mozambique (Dondo), aux Comores (Fomboni), en Zambie (Lusaka et Chipata) et au Zimbabwe (Mutare). CityRAP n'est qu'une première étape : une fois la planification définie et approuvée, le défi consiste à la mettre en œuvre en collaborant avec les gouvernements et les administrations régionales, les bailleurs de fonds, les investisseurs, les communautés locales et les politiques qui protégeront mieux les villes face aux risques climatiques. Dans le même ordre d'idée, l'outil de profilage de la résilience des villes (City Resilience Profiling Tool, CRPT), mis au point par ONU-Habitat, est une méthode de renforcement de la résilience des milieux urbains face aux impacts climatiques. L'analyse du système urbain ciblée par le CRPT se veut la plus exhaustive possible, notamment à travers une approche holistique qui combine l'analyse des risques climatiques avec l'analyse intersectorielle de l'environnement physique, organisationnel, fonctionnel et social. Le CRPT permet ainsi d'identifier les tendances en matière de vulnérabilités, en même temps que les synergies et les interconnexions entre secteurs à l'échelle du système urbain. Avec cet outil, l'environnement bâti (édifices commerciaux, bâtiments résidentiels et habitats) est pris en considération par de multiples indicateurs, tels que l'âge du bâti, la nature des sols, les formes urbaines ou encore les caractéristiques des habitats. Au-delà de la morphologie des édifices, plusieurs indicateurs intègrent les processus propres au fonctionnement physique des bâtiments et à la vie de ses habitants, tels que les flux d'approvisionnement (eau, chauffage, électricité) et la logistique (accès aux transports, bornes d'incendies). La déclinaison d'un ensemble d'indicateurs permet d'estimer les aspects vulnérables face aux évolutions climatiques locales.

Sources : UN Habitat 2019⁴⁸, ONU-Habitat, 2018⁴⁹.

Réorganiser les parcs immobiliers à travers un panel d'options

L'amélioration de la durabilité et de la résilience du parc immobilier débute par la mise à niveau des infrastructures les plus critiques, par exemple les bâtiments présentant un intérêt stratégique social et économique important (hôpitaux, centres d'urgence, écoles, des centrales électriques, centres de production et de stockage de produits dangereux), notamment en cas de catastrophes. Pour ce faire, l'application plus stricte de règles d'urbanisme, intégrant une approche du risque (zonage du risque), peut prévenir ou réduire l'exposition de ces infrastructures clés face aux risques climatiques et aux impacts indirects qui peuvent entraîner des dysfonctionnements (secours, réhabilitation) (GABC, 2016).

La végétalisation fait partie des options les plus répandues, lorsque l'adaptation aux changements climatiques des bâtiments et des habitats est évoquée. Les toitures vertes, les murs végétalisés ou encore les systèmes de captage d'eau et de drainage (utilisant des espèces végétales pour capter l'eau de pluie avant qu'elle ne puisse inonder le système d'égout) font partie des options appelées Solutions d'adaptation fondées sur la nature (SAFN ou Nature-Based Solutions). Elles s'appliquent sur les bâtiments et leurs abords et ont le double avantage d'atténuer les risques climatiques ou les événements climatiques extrêmes et de favoriser la biodiversité.

Face aux changements climatiques, l'ingénierie se heurte à de nouveaux enjeux. En effet, le secteur doit souvent faire face aux incertitudes associées aux projections climatiques qui découlent d'hypothèses sur les conditions météorologiques futures, la croissance démographique et le comportement humain. S'y ajoute un devoir de faire face aux contraintes de coûts et de longévité dès le

⁴⁸ ONU-Habitat, 2019. The new climate reality : protecting african cities from disaster.

⁴⁹ ONU-Habitat, 2018. City Resilience Profiling Programme. Climate Action Enhancer.

départ des projets. Afin de contourner ces obstacles, de plus en plus de professionnels préconisent une stratégie d'expansion progressive de la capacité d'adaptation (« phased capacity expansion »), qui permet aux projets techniques de modifier la conception à mesure que les conditions ou les connaissances évoluent. Cette manière de faire facilite ainsi la construction de projets à travers une évolution incrémentielle et allège le fardeau du financement initial, comme c'est le cas avec les travaux sur la Tamise par Londres ou encore les multiples mesures prises par des collectivités des Pays-Bas pour gérer les inondations croissantes (Noble et al., 2014⁵⁰).

De plus en plus de villes mettent en place des mesures d'adaptation pour leurs parcs immobiliers à travers une révision des normes qui intègrent l'incertitude reliée aux impacts climatiques à venir. À Bangkok, les actions mises en place incluent un réaménagement urbain pour faire face aux inondations : construction de sous-sols surélevés, déplacement des boîtes d'alimentation électrique à l'étage ou encore construction d'espaces permettant de stocker suffisamment de nourriture, d'eau, de carburant et d'autres fournitures pendant 72 heures. Des modifications réglementaires, visant à renforcer les restrictions d'utilisation des sols dans les plaines inondables et les sites à risque, ainsi que la révision des codes de sécurité et d'incendie pour les bâtiments, font partie des options mobilisées par de nombreuses autres villes (Le Cap, Boston, Melbourne, New-York) (Revi et al., 2014⁵¹).

Les labels et les référentiels techniques sont également une voie pour accélérer l'intégration des risques climatiques dans le secteur de la construction immobilière. L'avantage est de coupler ces risques avec des objectifs de réduction de gaz à effet de serre, de durabilité, de confort thermique et d'efficacité environnementale (drainage, approvisionnement d'eau, végétalisation, flux d'énergie, réduction des ressources utilisées, nouveaux matériaux). Plusieurs labels existants commencent à proposer des modules spécifiques liés aux risques climatiques et témoignent de l'avancée du sujet dans le secteur : CERQUAL et NF Habitat, GRESB Resilience Module, BREEAM, LEED, RELI, Green Star (Construction 21, 2018⁵²).

50 Noble, I.R., S. Huq, Y.A. Anokhin, J. Carmin, D. Goudou, F.P. Lansigan, B. Osman-Elasha, and A. Villamizar, 2014: Adaptation needs and options. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 833-868.

P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 535-612.

51 Revi, A., D.E. Satterthwaite, F. Aragón-Durand, J. Corfee-Morlot, R.B.R. Kiunsi, M. Pelling, D.C. Roberts, and W. Solecki, 2014: Urban areas. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 535-612.

52 Construction 21, 2018. Adaptation au changement climatique dans l'immobilier : pourquoi et comment anticiper le risque physique lié aux vagues de chaleur ? [\[en ligne\]](#)

4 • Activités récréotouristiques

Introduction

Les activités récréatives, qu'elles soient saisonnières ou extérieures, se déclinent selon des terrains de jeu (montagne, mer) et des patrimoines (naturel, culturel) qui les rendent plus ou moins dépendantes des conditions climatiques. Ces dernières influencent la demande, l'offre, les structures concernées, les coûts d'exploitation et les revenus nets (Ouranos, 2015⁵³). De nombreuses destinations touristiques sont également valorisées en fonction de l'attrait paysager, culturel ou météorologique. Face aux changements climatiques, les acteurs de la filière doivent se réorganiser, tout en prenant en compte la capacité de charge de leur offre, face à l'évolution des visiteurs, la compétitivité accrue entre les destinations ou encore l'évolution des modes de consommation touristique.

Contexte

Le secteur relié aux activités récréotouristiques représente un pilier important de l'économie mondiale. Il compte pour environ 9 % du PIB mondial et emploie plus de 255 millions de personnes, faisant de l'offre de services touristiques une activité dominante dans de nombreuses économies régionales. Certaines sont entièrement dépendantes, tels que certains petits États insulaires (Arent et al., 2014). En 2017, 1326 millions d'arrivées ont été enregistrées dans le monde, soit une augmentation de 7 % par rapport à 2016 ; la France, l'Espagne et les États-Unis sont les trois premiers pays visités. Le tourisme international représente 1186 milliards d'euros de recettes (DGE, 2018⁵⁴). Plusieurs études des impacts climatiques sur le secteur récréotouristique et ses réorganisations portent sur le comportement des touristes (la demande) et sur l'offre touristique locale. La première Conférence internationale sur le changement climatique et le tourisme a eu lieu à Djerba (Tunisie) du 9 au 11 avril 2003 et a été organisée par l'Organisation mondiale du tourisme à l'invitation du gouvernement tunisien. Elle a regroupé de nombreux acteurs privés, étatiques et non étatiques liés au secteur. Cette initiative a été rééditée à Davos en 2007, avant de succéder à la Conférence internationale sur le tourisme durable (dont la 9^e édition est prévue en 2020 au Royaume-Uni) et à la Conférence internationale sur la gestion du tourisme durable (dont la 3^e édition a eu lieu en 2019 en Hongrie).

53 Ouranos (2015). Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 2 : Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos, 234 p.

54 Direction générale des entreprises (DGE), 2018. Chiffres clés du tourisme – études économiques.

Acteurs et types d'activités du secteur récréotouristique

Les acteurs du secteur touristique désignent les tours opérateurs, les gestionnaires locaux, les responsables et organisations de services récréotouristiques, les guides ou encore les importantes entreprises propriétaires de multiples hôtels dans le monde. Les parcs naturels, régionaux ou nationaux peuvent être gestionnaires des territoires, dont ils sont responsables. Des stations de ski peuvent appartenir à des fonds privés ou à des collectivités locales, à de multiples associations ou entreprises locales qui offrent des activités dans des territoires publics. Plusieurs destinations phares ciblent le centre historique de nombreuses villes, comme en Europe. La filière couvre l'agence de tourisme jusqu'au prestataire qui travaille pour un grand complexe hôtelier. Les activités proposées peuvent être soutenues par des campagnes portées par les gouvernements régionaux ou des fonds structurels visant à attirer des visiteurs, à rénover des infrastructures, à valoriser des édifices historiques ou à réhabiliter des patrimoines naturels.

Des impacts climatiques qui touchent avant tout les activités extérieures

Les conditions climatiques influencent la demande (comportement et flux de la clientèle), l'offre de certains produits, la structure administrative et opérationnelle, l'image et la réputation de l'entreprise, les coûts d'exploitation et les revenus nets. La transformation de la chaîne d'approvisionnement, ainsi que les aspects financiers (hausse des primes d'assurance, accès aux capitaux, crédits, rendements financiers à long terme, liquidité), environnementaux (écosystèmes sensibles à haute valeur touristique), juridiques, politiques et réglementaires sont également des risques potentiels à considérer (Ouranos, 2015). Parmi les impacts climatiques observés et à venir, on retrouve l'élévation du niveau de la mer et l'acidification des océans, lesquels menacent les infrastructures de tourisme et les attractions naturelles côtières, notamment quand ils se jumèlent aux pressions anthropiques issues de la surfréquentation (encadré 1). La hausse des températures raccourcit les saisons de sports d'hiver au point de menacer la viabilité de plusieurs stations de ski, notamment en moyenne montagne (Spandre, 2019⁵⁵). L'effondrement en cours de la biodiversité, les migrations nordiques des espèces et l'invasion d'espèces nuisibles affectent les sites exceptionnels et l'écotourisme. Les précipitations changeantes affectent la disponibilité de l'eau et les activités récréotouristiques qui en dépendent (Cambridge, 2014⁵⁶). Plusieurs autres impacts sont reliés à la sévérité croissante d'aléas climatiques (canicule, inondations, ouragans) ou d'événements (feux de forêts). Les impacts indirects sont reliés à l'augmentation des dépenses d'assurance, aux tensions avec les autres usagers des ressources naturelles (agriculteurs, éleveurs, eau potable, production hydroélectrique). Enfin, le secteur sera de plus en plus touché par les restrictions et les normes à venir sur les émissions de GES du secteur des transports, dont les activités dépendent (déplacement en avion, bateaux de croisière, utilisation de moteurs thermiques comme véhicules récréatifs).

Certaines opportunités, toutefois restreintes, émergent grâce aux changements climatiques, comme la découverte de nouveaux territoires offrant de meilleures conditions climatiques pour le développement d'activités (baignade, golf, randonnées), comme c'est déjà le cas au Canada, au Royaume-Uni et comme cela est attendu en Alaska, dans le Nord de l'Europe, voire en Antarctique. La fonte de l'Arctique offre également la possibilité pour les croisières de s'avancer un peu plus vers le Nord.

55 Spandre, P., François, H., Verfaillie, D., Lafaysse, M., Déqué, M., Eckert, N., Georges, E. and Morin, S. 2019. Climate controls on snow reliability in French Alps ski resorts. Scientific reports, 9(1), 8043. [\[en ligne\]](#)

56 University of Cambridge, 2014. Climate Change: implications for tourism. Key findings from the IPCC 5th assessment report.

RESTREINDRE LE TOURISME DE MASSE POUR FACILITER L'ADAPTATION DES PATRIMOINES NATURELS ET CULTURELS

Les changements climatiques exacerbent des pressions touristiques, déjà importantes, sur les territoires visités. Plusieurs parcs naturels ont d'ores et déjà mis en place des stratégies pour réguler le tourisme de masse qui s'abat sur leurs paysages exceptionnels et la biodiversité locale. Le parc national de Koh Phi Phi (Thaïlande) abrite l'île qui a servi de décor pour le film *La Plage* (2000), succès cinématographique mondial. Il fait face à une fréquentation qui atteint jusqu'à 4000 touristes par jour et qui est associée à des impacts croissants (déchets plastiques, empiètement, eaux usées). S'y ajoutent les impacts climatiques sur les coraux et le fragile écosystème tropical insulaire. En avril 2018, les autorités responsables de sa gestion ont décidé d'en fermer l'accès pendant 4 mois, pour permettre à l'écosystème de se régénérer. Ils réfléchissent à plusieurs options permettant de combiner les retombées économiques de la fréquentation, la bonne santé de l'écosystème et l'évolution climatique (*La Libre*, 2018⁵⁷). Cette décision emboîte le pas de plusieurs décisions locales similaires, comme en Philippines sur l'île de Boracay ou le parc naturel national de Tayrona (Colombie). Ce dernier est fermé un mois par an : les responsables expliquent qu'il s'agit d'une période de repos et de silence pour les zones protégées (meilleure régénération des processus écologiques et opportunité pour les populations autochtones de mener à bien leurs activités) (*Le Figaro*, 2017⁵⁸). La gestion du tourisme d'ampleur, associée aux évolutions climatiques, concerne aussi les patrimoines culturels, souvent situés en milieu urbain, comme c'est le cas en Méditerranée (Venise, Santorin, Barcelone). Par exemple, dans la capitale catalane, la population locale réclame l'endiguement d'une population touristique, qui lui est 20 fois supérieure, tandis que la cité des Doges a décidé d'introduire une taxe et envisage l'interdiction des paquebots dans sa baie, afin d'enrayer la dénaturation du cadre de vie (RFI, 2019⁵⁹).

Les initiatives en cours et les options d'adaptation du côté de l'offre

Les actions d'adaptation du secteur récréotouristique accusent un retard en comparaison à d'autres secteurs économiques (agriculture, foresterie). Le secteur a en effet privilégié la réduction d'émissions de GES, notamment pour restreindre la facture énergétique liée à leurs activités (Ouranos, 2015). La diversification des activités fait partie des options couramment exploitées par les infrastructures de tourisme qui offrent des activités spécifiques (encadré 2). Les stations de ski de moyenne montagne développent ainsi d'autres arguments marketing basés sur les soins (SPA, balnéothérapie) ou d'autres activités moins développées (raquettes, chiens de traîneaux). La technologie fait également partie du mix de stratégies, mais sans avoir des conséquences indirectes. On constate des tensions exacerbées sur la ressource en eau et ses usagers lors de la mise en fonction de canons à neige artificielle. Pour les territoires côtiers, la protection des sites balnéaires requiert davantage de solutions liées à d'importantes infrastructures (digues, épis, enrochement), lorsque la relocalisation n'est pas possible. Certaines études montrent d'ailleurs que la vue de telles infrastructures ne rassure pas les touristes venus pour se relaxer et présentent ainsi l'inconvénient de baisser potentiellement la fréquentation (Njoroge, 2015⁶⁰). Les usines de désalinisation sont en émergence dans les petits États insulaires, afin de pallier les manques de ressources d'eau potable et les changements dans les régimes de précipitations.

57 La Libre, 2018. L'enfer du tourisme de masse: « Il n'y a pas un endroit de la plage sans quelqu'un en train de prendre des photos » [\[en ligne\]](#)

58 Le Figaro, 2017. Ces perles de la Méditerranée asphyxiées par le tourisme de masse. [\[en ligne\]](#)

59 RFI Europe, 2019. Barcelone, Venise... ces villes européennes en guerre contre le tourisme de masse. [\[en ligne\]](#)

60 Njoroge, 2015. Climate change and tourism adaptation: literature review. *Tourism and hospitality management*, 21(1):95-108.

La planification des saisons touristiques permet aux gestionnaires d'étaler les flux de visiteurs et d'anticiper les périodes où se mêlent aléas climatiques et pics de demandes (eau, énergie). Par exemple, plusieurs collectivités de la Costa Brava (Espagne) valorisent les mois d'intersaisons (avril-mai et septembre-octobre) auprès de leurs clients (Université de Cambridge, 2014). Outre les saisons, des outils d'aide à la planification émergent pour coupler les projections climatiques avec projets envisagés (tableau 1) (Paquin et al., 2016). Dans le même ordre, les décideurs des secteurs touristiques public et privé sont appelés à travailler en étroite collaboration pour mieux planifier les investissements structurants pour l'avenir (Ouranos, 2015). Six éléments ont été identifiés comme étant essentiels en amont de la prise de décision quant à des réorganisations face aux enjeux climatiques (Ouranos, 2015) :

- comparaison avec des études de cas internationales et locales ;
- acquisition d'informations quantifiées à partir d'études économiques (ex : analyse coûts/bénéfices de mesures d'adaptation ou autres méthodes) ;
- partenariat (connexion) entre les entreprises et les régions (ex : forfait hôtelier/attraction flexible pour la clientèle selon le contexte météorologique) ;
- adaptation et transformation des mécanismes existants (ex : modèles d'affaires ou de gestion) ;
- outils appliqués pour les utilisateurs (complexité de la gestion des risques au quotidien) ;
- mobilisation et formation sur les changements climatiques en entreprise, au sein de la fonction publique des associations sectorielles et de développement économique local.

TABEAU 1

HORIZONS DE PLANIFICATION PERTINENTS POUR LES ÉVALUATIONS DE RISQUES

Source : Paquin, D. et al., 2016⁶¹

Planification (années)	Acteurs	Intérêts pour le secteur récréotouristique
0-5	Cycles d'élection	Gestion des risques ; stratégies commerciales ; développement de marchés ; marketing d'image ; innovation et technologie ; assurance et produits financiers
5-10	Pertes et profits Agriculture	Petites et moyennes entreprises de tourisme Itinéraire des navires de croisière
10-20	Amélioration des plantes Bail forestier	Développement et planification de projets touristiques majeurs ; maintenance des infrastructures récréationnelles ; régulations et politique touristique
20-40	Nouveaux projets d'irrigation Infrastructures côtières	Investissements structurels (accès routiers, marinas, hébergements) ; développement de stratégies des parcs naturels ; habitudes touristiques et modes de voyages ; besoins d'assurance ; planification territoriale ; paysages, approvisionnement de ressources naturelles et services (eau, écosystèmes, biodiversité)
40-60	Plantation d'arbres Biodiversité long terme	Conception d'aéroports Choix d'emplacements de sites ; planification et politique territoriale
50 et +	Équité intergénérationnelle Défenses côtières Grands barrages Infrastructures civiles Planification urbaine	Conservation (biodiversité) ; planification de nouvelles aires protégées.

⁶¹ Paquin, D., de Elia, R., Beau, S., Charron, I., Logan, T et Biner S. (2016). A multiple timescales approach to assess urgency in adaptation to climate change with an application to the tourism industry. *Environmental Science and Policy*, 63:143-150.

La demande touristique elle aussi en évolution

Les impacts climatiques jouent sur les décisions des clients et consommateurs d'activités récréo-touristiques. Bien que certains voyages soient planifiés des mois en avance, beaucoup de consommateurs attendent les prévisions météorologiques pour choisir leur destination de vacances. Pour certains, le fait que les lieux de destination expérimentent ou aient expérimenté des évolutions climatiques ou des événements extrêmes climatiques constitue un critère davantage dans leur choix de voyage. Ainsi, une étude établit que le déclin des coraux en Mer Rouge décourage les clients à venir faire de la plongée, préférant choisir d'autres sites (Njoroge, 2015). Les stations de ski expérimentant une période pauvre en neige naturelle sont également désertées au profit d'autres mieux loties, comme par exemple les stations de haute-montagne ou de plus haute latitude. Cela entraîne une compétition entre les établissements, puisque les consommateurs préfèrent la neige naturelle à la neige artificielle (Njoroge, 2015 ; Ouranos, 2015). Ainsi, les changements climatiques modifient le marché mondial des voyages et créent des gagnants et des perdants. Néanmoins, dans la mesure où les consommateurs sont considérés plus flexibles par rapport aux destinations et aux opérateurs touristiques, il est probable que les acteurs de l'industrie touristique continuent de travailler sur des réorganisations pour répondre aux demandes changeantes du marché (Njoroge, 2015).

ENCADRÉ 2

L'INDUSTRIE DU SKI QUÉBÉCOISE SE MOBILISE

Dans la province canadienne du Québec, le ski alpin est l'activité hivernale qui a été la plus innovante face aux enjeux climatiques rencontrés (une baisse de la qualité et de la quantité de neige au cours d'une saisonnalité), mettant en péril les stations de ski locales. Parmi les réorganisations opérées, il y a la prolifération d'alliances et de partenariats entre les stations et d'autres entités privées ou publiques régionales pour diversifier les activités offertes, renouveler les technologies, les infrastructures et les édifices d'hébergement ou encore miser sur les campagnes marketing innovantes. De nouvelles périodes (dans l'année, voire la journée) sont ouvertes pour recevoir la clientèle : ainsi la station de ski de Bromont accueille sa clientèle en soirée, en aménageant des éclairages adaptés. Cependant, face à une plus grande compétitivité des marchés, au renouvellement régulier des infrastructures et à l'augmentation des tarifs (coûts de fabrication de la neige artificielle, électricité, taxes foncières), de nombreux exploitants de stations de ski estiment que la meilleure stratégie d'adaptation consiste à mieux connaître les phénomènes climatiques futurs, pour mieux planifier leurs investissements et satisfaire une clientèle toujours plus exigeante et plus sélective. Bénéficiant des progrès techniques constants, l'industrie du ski démontre ainsi une capacité à s'adapter aux nouvelles habitudes de consommation, à la concurrence et aux nouveaux phénomènes de société, tels que la consommation excessive et rapide, la modification du contexte familial ou encore l'accès instantané à l'information sur les prévisions climatiques (lesquelles seraient amenées à jouer un rôle de plus en plus prépondérant). Enfin, plusieurs stratégies locales ou régionales s'appuient sur un portefeuille de produits complémentaires, basé sur les spécificités biophysiques et structurelles des territoires. Ainsi, les entreprises qui sauront intégrer le risque climatique et l'adaptation aux changements climatiques à leurs grandes décisions d'investissements et à long terme profiteront d'une meilleure résilience économique et seront en meilleure position que leurs concurrents.

Source : Ouranos, 2015 ; Bourque et Simonet, 2008⁶².

62 Bourque, A. et Simonet G. (2008). Chapitre « Québec », dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada* : édition 2007, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éditeurs), Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 171-226.

5 • Les ressources en eau

Introduction

Les ressources en eau demeurent le fil conducteur des principales ambitions et engagements nationaux et internationaux sur le climat et se retrouvent dans les contributions déterminées au niveau national : plans nationaux d'adaptation, objectifs de développement durable, cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe, plans nationaux de développement (GWP, 2019⁶³). Ressource support de la biodiversité, de la production alimentaire et du bien-être des populations humaines, l'eau est également essentielle aux activités économiques. Aujourd'hui, les ressources en eau douce connaissent une pression anthropique plus forte que jamais (encadré 1) qui, associée aux changements climatiques, pourrait entraîner un niveau alarmant de pénuries d'eau dans certaines régions du monde (Unesco, 2019⁶⁴). Principal vecteur, par lequel les impacts climatiques s'exercent sur les sociétés et écosystèmes, l'eau doit être au cœur des réorganisations à venir (PFP, 2015⁶⁵).

Contexte

Parmi les 1,4 milliards de km³ d'eau présents à la surface de la planète, l'eau douce représente 2,8 %, répartis en glace polaire (2,15 %), en eaux souterraines (0,63 %), en eaux de surface (0,02 %) et atmosphériques (0,001 %) (SPGE, 2019⁶⁶). La production alimentaire mondiale (agriculture, irrigation, élevage et aquaculture) prélève 69 % de la quantité disponible pour les activités humaines, l'industrie 19 % (tableau 1) et la consommation domestique 12 %. Depuis 1980, l'utilisation de l'eau a augmenté de 1 % par an et la croissance de la demande mondiale devrait se poursuivre, même si plus de 2 milliards de personnes vivent dans des pays connaissant un stress hydrique élevé et 4 milliards connaissent de graves pénuries d'eau au moins un mois de l'année (Unesco, 2019). Assurer l'approvisionnement en eau en milieu urbain est crucial : le nombre de citoyens confrontés à des pénuries saisonnières d'eau devrait passer de 500 millions de personnes en 2000 à 1,9 milliard en 2050 (World Bank, 2018⁶⁷). D'autre part, la consommation mondiale future d'eau nécessaire aux productions alimentaires devrait augmenter de 19 % d'ici 2050. Dans ce contexte tendu, les impacts climatiques déjà à l'œuvre entraînent de nombreux défis à l'échelle régionale. Ils sont intensifiés compte tenu de la disparité de la répartition des ressources en eau, mais aussi des ressources économiques nécessaires au soutien des réorganisations à engager pour assurer un approvisionnement suffisant de qualité (World Bank, 2016⁶⁸).

63 Global Water Partnership, 2019. Addressing water in national adaptations plans.

64 WWAP (UNESCO World Water Assessment Programme). 2019. The United Nations World Water Development Report 2019: Leaving No One Behind. Paris, UNESCO.

65 Partenariat Français pour l'eau et l'Agence Française de Développement, 2015. Adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau : Typologie & recommandations pour l'action

66 Société publique de gestion de l'eau, 2019. L'eau dans le monde. [\[en ligne\]](#)

67 World Bank. 2018. Water Scarce Cities: Thriving in a Finite World—Full Report. World Bank, Washington, DC.

68 World Bank. 2016. "High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy." World Bank, Washington, DC.

L'EAU SOUS PRESSION ANTHROPIQUE ET SOURCE DE CONFLITS RÉGIONAUX

Les populations et les revenus croissants, ainsi que l'expansion des villes, sont les principaux facteurs de l'augmentation exponentielle de la demande en eau, tandis que l'offre devient plus erratique et incertaine, notamment du fait de l'évolution des régimes de précipitations et du cycle de l'eau. La réduction de la disponibilité en eau douce et la concurrence d'autres utilisations, telles que l'énergie et l'agriculture, pourraient réduire la disponibilité de l'eau dans les villes jusqu'à deux tiers d'ici 2050, par rapport aux niveaux de 2015. Par ailleurs, l'eau étant le vecteur nécessaire à la fois pour la production alimentaire, pour les secteurs industriels et pour les besoins vitaux des populations humaines et la biodiversité, les tensions d'usage se font de plus en plus prégnantes. Plusieurs conflits régionaux sont en partie dus à une gestion disputée des ressources en eau et de nombreux organismes craignent d'en voir apparaître de nouveaux dans les prochaines décennies au point d'en déstabiliser la paix.

Les principales pressions anthropiques sur les ressources en eau actuellement en cours sont :

- la croissance démographique, en particulier dans les régions où l'eau est rare ;
- les changements démographiques majeurs issus de l'exode rural vers les milieux urbains ;
- les exigences plus élevées en matière de sécurité alimentaire et de bien-être socioéconomique ;
- la concurrence accrue entre les utilisateurs et les usages ;
- la pollution d'origine industrielle, municipale et agricole.

Sources : WWAP, 2019⁶⁹, World Bank, 2016.

69 WWAP (UNESCO World Water Assessment Programme). 2019. The United Nations World Water Development Report 2019: Leaving No One Behind. Paris, UNESCO.

Impacts des activités industrielles sur la ressource en eau

TABEAU 1

USAGES DE L'EAU ET IMPACTS DES DIFFÉRENTS SECTEURS INDUSTRIELS SUR LA RESSOURCE

Source : CDP Global Water Report, 2018 Treading Water – Corporate Responses to Rising Water Challenges

Secteur	Usages	Impacts sur les ressources
Industrie du textile	Irrigation (coton, fibres) et cuir (bétail) Teinture, blanchiment, refroidissement, nettoyage...	Utilisation de milliers de produits chimiques Microplastiques relâchés (lavages de produits synthétiques)
Biotechnologie, industrie pharmaceutique et services de soins de santé	Utilisé comme réactif, solvant et nettoyant Systèmes de refroidissement des usines	Besoins d'eau pure et de haute qualité Composés pharmaceutiques relâchés dans l'eau évacuée
Production alimentaire	Cultures végétales et élevage Lavage, emballage et transport Fabrication de boissons	Contamination d'engrais et de pesticides Prélèvements d'eaux souterraines
Ressources fossiles	Exploration, production et raffinage Forage, pompage, traitement et refroidissement Fracturation hydraulique (sables bitumineux)	Consommation d'eau pour la production électrique x2 d'ici 2035 (charbon = 50 %) Risques de déversements, contaminations des aquifères et eaux de surface, de fuites dans les réseaux et de marées noires
Hôtellerie	À travers la production alimentaire vendue Usages des clients, piscines, nettoyage	Affectés par les pollutions et la disponibilité locales Consommation élevée (10 % des factures moyennes d'hôtels) Situé dans des zones de stress hydrique
Infrastructure	Production de ciment et matériaux (refroidissement, épuration)	Aléas climatiques et problèmes d'approvisionnement sur les sites de production et les réseaux publics ou privés
Fabrication de matériels (chimie, équipements et composants automobiles et électriques, plastiques, pâte à papier, céramique, verre)	Utilisée ultra pure comme matière première, systèmes de refroidissement, nettoyage, transport, solvant, revêtement, peintures, lavages, pour bouillir...	Risques de déversements Pollutions aux métaux lourds et déchets dangereux Requiert d'importantes quantités d'eau Acidification des cours d'eau Rejets de matière en suspension et d'eau chaude
Industrie minière	Extraction, procédés (refroidissement, transport, nettoyage), énergie hydroélectrique, usages pour les employés en zones isolées	Pollutions de métaux lourds des aquifères et cours d'eau Requiert beaucoup d'énergie (hydroélectrique)
Énergie	Refroidissement (centrales nucléaires et thermiques), hydroélectricité	Doublement des prélèvements d'eau par le captage et stockage du carbone Rejets d'eau chaude Immersion de terres et modifications des cours d'eau

Tendances et impacts climatiques sur le cycle de l'eau

Les régimes de précipitation et l'évaporation potentielle sont les principaux facteurs climatiques qui contrôlent les ressources en eau douce. Même si les modélisations climatiques sur le comportement futur des régimes de précipitations et du cycle de l'eau restent incertaines, plusieurs tendances sont observées (Cisneros et al., 2014⁷⁰) :

La température de surface, qui influe sur la vapeur, la neige et les précipitations, augmente 1,5 fois plus sur terre que sur mer ;

- un réchauffement maximum en Arctique (changements dans la fonte des neiges et des glaciers) ;
- une diminution des chutes de neige et de la couverture neigeuse en étendue et en durée ;

70 Jiménez Cisneros, B.E., T. Oki, N.W. Arnell, G. Benito, J.G. Cogley, P. Döll, T. Jiang, and S.S. Mwakalila, 2014: Freshwater resources. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 229-269.

- des saisons humides qui deviennent plus humides et des saisons sèches plus sèches ;
- une augmentation des précipitations moyennes mondiales avec des variations régionales importantes : diminution dans les zones subtropicales (Méditerranée, Mexique, Amérique centrale et Australie) ;
- une augmentation modérée de l'évaporation, en particulier aux latitudes Nord les plus élevées ;
- une diminution de l'humidité des sols à l'échelle globale ;
- une augmentation des précipitations intenses et une intensification des sécheresses (Méditerranée, Europe Centrale, Afrique du Sud et Amérique du Nord).

Ces tendances se traduisent par des impacts directs et indirects :

- manque d'eau (quantité) et sécheresses accrues touchant de multiples secteurs socioéconomiques ;
- inondations et submersions marines accrues pouvant causer des dégâts humains et matériels ;
- dégradation de la qualité et restriction de l'accès pour les usages et la biodiversité ;
- dommages et modification des écosystèmes (zones humides, cours d'eau) (PFP, 2015).
- les adaptations des acteurs de l'eau face aux enjeux climatiques
- l'eau est la ressource la plus citée dans les déclarations de pays subissant les impacts climatiques.

C'est aussi le secteur privilégié par lequel les gouvernements régionaux cherchent à renforcer la résilience de leurs économies, des moyens de subsistance de leurs populations et de leurs écosystèmes naturels (GWP, 2019). Concernant les secteurs industriels, les évaluations de risques et les analyses de vulnérabilité des activités face aux enjeux climatiques émergent à des rythmes différents. Ainsi, alors que le secteur de la construction d'infrastructures est le meilleur élève avec 73 % des industries ayant engagé une telle démarche, le secteur de l'hôtellerie et du tourisme reste à la traîne avec seulement 25 % d'entités (CDP, 2018⁷¹). Dans ce cadre, les réorganisations, impulsées face aux impacts climatiques par les acteurs régionaux et locaux, publics et privés, doivent intégrer les activités et pressions anthropiques déjà en cours sur les ressources en eau et agir tout à la fois sur l'offre et la demande dans une perspective de gestion durable (GWP, 2019).

Les stratégies d'adaptation pour la gestion de l'eau concernent des actions dites « dures » (infrastructures de protection) et « douces » (évolutions des manières de faire) et combinent : des réorganisations institutionnelles (réglementation, renforcement des capacités, sensibilisation, révisions des collaborations), des solutions fondées sur la nature (protection des sols, utilisation de zones humides, renaturation de cours d'eau, désimperméabilisation, traitements des eaux) et des actions techniques (infrastructures de défense, bassins de rétention, optimisation de l'irrigation et des drainages) (PFP, 2015 ; Cisneros et al., 2014).

Les réorganisations des pratiques par la gestion

La gestion par bassin versant continue d'être un instrument prometteur, dès lors qu'il s'agit de maintenir des équilibres d'usages sur un territoire et d'assurer un approvisionnement et un assainissement suffisant et qualitatif face aux impacts climatiques (Cisneros et al., 2014). De nombreux exemples d'institutions gestionnaires de l'eau par bassin versant existent à travers le monde, regroupant aussi bien des collectivités, des associations de protection de l'environnement et d'usagers récréatifs (pêche, sport), des prestataires privés et des regroupements corporatifs sectoriels (agriculteurs, industries locales). Les structures régionales créées, qui soutiennent la gestion de l'eau, sont souvent issues d'un partenariat avec les acteurs impliqués. Elles permettent d'obtenir des soutiens politiques et des fonds publics, de mobiliser d'autres acteurs locaux et d'entreprendre

⁷¹ CDP Global Water Report, 2018. Treading Water – Corporate Responses to Rising Water Challenges.

des investissements, en étendant son action sur plusieurs juridictions territoriales. Dans ce cadre de gouvernance, les obstacles à une gestion optimale concernent le manque de capacités humaines et institutionnelles et le manque de ressources financières, de sensibilisation et de communication. Du fait de l'incertitude des modèles climatiques, de nombreux chercheurs recommandent aux gestionnaires de l'eau de passer de l'approche traditionnelle « prédire et fournir » à la gestion adaptative de l'eau, qui prend en compte les enjeux en cours et les tendances socioéconomiques régionales pour mettre en place des actions dites « sans regret » ou « gagnant-gagnant ». Ces mesures apportent des bénéfices sur l'ensemble du secteur et sont à privilégier, afin d'éviter les maladaptations ou les actions dont les conséquences peuvent porter préjudice à d'autres secteurs.

ENCADRÉ 2

EXEMPLES EN MILIEU URBAIN

Si l'expérience et le contexte de chaque territoire sont uniques, des leçons issues de nombreuses expériences à travers le monde peuvent être tirées.

La ville de Saragosse gère les services d'approvisionnement et d'assainissement, lesquels ont réussi à réduire la consommation d'eau potable de ses 700 000 habitants de 30 % en 20 ans. En premier lieu, la collaboration avec une association locale et plusieurs partenaires privés et publics a permis d'enchaîner les campagnes de sensibilisation dans le cadre d'un projet LIFE européen. Les réseaux d'aqueduc sont régulièrement rénovés et optimisés. Un système de tarification électronique des prélèvements réels (et non estimés) a été mis en place, pénalisant les gros consommateurs et favorisant les efforts de réduction de factures. Un cluster (ZINNAE), regroupant les principaux acteurs économiques locaux, est dédié à l'usage raisonné de l'eau et collabore avec les instituts techniques et de recherche régionaux. La Commission 21 regroupe tous les acteurs locaux (associatifs, privés et publics) et prend part aux décisions liées à cette gestion urbaine des ressources en eau.

Windhoek (Namibie) a su mettre en place une stratégie d'approvisionnement en eau sur le long terme. Plusieurs enseignements peuvent être tirés de ces cinq dernières décennies de gestion. Globalement, les approches favorisant une réserve stratégique d'eau pluriannuelle peuvent être plus économiques, que celles qui fournissent un approvisionnement constant. Ce cas montre que les stratégies à long terme devraient inclure plusieurs considérations clés : a) des révisions et interventions régulières à des moments stratégiques, plutôt que des investissements massifs et soudains ; b) une perspective régionale qui inclut les secteurs et acteurs clés ; c) une planification à long terme et une mise en œuvre échelonnée qui intègre quelques interventions d'urgence ; d) une approche systémique permettant d'optimiser les coûts, la fiabilité et la qualité ; e) une gestion de la demande et un programme de réutilisation de l'eau ; f) la prise en compte des utilisations conjointes des eaux de surface et souterraines ; g) le stockage des eaux souterraines, pour faire face aux conditions de variabilité extrême (étant donné que le temps de réponse de ces sources au stress est différent et que ce stockage réduit les pertes par évaporation).

La coopération régionale transfrontalière dans le bassin du Niger a permis de mobiliser plusieurs outils de gestion du risque de sécheresse et de l'eau. Ainsi, le centre régional d'agro-météorologie, d'hydrologie et de météorologie (AGRHYMET), créé en 1974, est une institution spécialisée du Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) qui regroupe 16 pays. Son rôle est de se concentrer sur la surveillance et le renforcement des capacités locales (décideurs, acteurs privés) face aux risques liés à l'eau et à la sécurité alimentaire régionale. L'Autorité du Bassin du Niger, une autre entité inter-étatique, est en charge de la coopération transfrontalière en termes de gestion de l'eau, notamment par le biais de l'Observatoire du bassin du Niger. Responsable d'un réseau de surveillance

hydrométrie dans le bassin, cet observatoire assure aux acteurs participants un partage de données hydrologiques, environnementales et socio-économiques. Il peut ainsi collecter, compiler, analyser et diffuser de manière appropriée les données sur l'eau et le climat, ainsi que diffuser des informations fiables aux gouvernements régionaux et aux autres parties prenantes. Les services clés fournis par l'Observatoire, qui contribuent aux actions de renforcement de la résilience, sont notamment des prévisions de flux, l'analyse de prélèvements d'eau, l'exploitation des données hydrologiques et socio-économiques (pour éclairer les problèmes liés à la gestion de l'eau liés au dialogue riverain), l'évaluation des compromis à l'échelle du bassin et la préparation des futurs plans d'investissement dans le bassin.

Source : World Bank, 2018.

Les réorganisations des pratiques de l'offre en eau

La gestion de l'offre d'eau repose sur plusieurs actions déployées à travers des outils techniques ou institutionnels. Pour les premiers, l'augmentation des capacités des ouvrages de stockage (barrages, retenues, aménagement de zones humides, rétention dans les sols) fait partie des options les plus discutées, tout en concentrant des points de tensions entre les divers usagers de la ressource, notamment entre défenseurs de la biodiversité locale, le secteur énergétique et les agriculteurs (Simonet et Salles, 2014⁷²). Plusieurs aménagements composent également les stratégies d'adaptation aux changements climatiques : les projets de transfert d'eau entre bassins et de recharge renforcée ou artificielle des aquifères, la protection des sols et la restauration du cycle local de l'eau par l'infiltration, la végétalisation des sols, la récupération des eaux de pluie, la réutilisation des eaux usées traitées ou la désalinisation des eaux saumâtres ou de mer. La rémunération des services écosystémiques reliés à l'eau (taxes, boni) se présente davantage comme un outil institutionnel, tout comme le resserrement des normes et des cadres réglementaires. Plusieurs solutions fondées sur la nature peuvent améliorer la qualité de l'eau, telles que le rétablissement des capacités épuratoires et des systèmes de drainage des écosystèmes (marais, bandes filtrantes, reboisement des berges) ou encore le renforcement des barrières naturelles (dunes, mangroves) (PFP, 2015, Cisneros et al., 2014).

Les réorganisations des pratiques de la demande en eau

Plusieurs actions sont déployées pour la gestion de la demande et la réduction de la consommation d'eau, lesquelles requièrent des moyens techniques, institutionnels ou basés sur la nature. Concernant les actions techniques, on identifie l'amélioration des procédés d'efficacité en eau domestique, industrielle et agricole lors du transfert et de ses utilisations, la réduction des fuites dans les réseaux d'adduction, l'optimisation des filières industrielles pour obtenir des procédés moins consommateurs d'eau, ainsi que pour l'agriculture, une utilisation de cultures plus sobres en eau et une micro-irrigation. Les actions institutionnelles identifiées sont la mise en place de compteurs, d'instruments économiques pour limiter le gaspillage d'eau (quotas, taxes, prélèvements, tarification), l'animation de campagnes de sensibilisation visant à modifier les habitudes (alimentaires, hygiène) et les besoins (particuliers, agriculteurs et industriels) et enfin la mise en place d'outils de contrôle (police de l'eau). Ces actions institutionnelles peuvent aller jusqu'à des périodes de restriction d'eau, comme Le Cap (Afrique du Sud), Las Vegas (États-Unis), ou dans de nombreuses localités dans le monde qui le vivent.

72 Simonet, G. et Salles, D. (2014). Eau et changement climatique en Garonne moyenne : L'adaptation en négociation, in Adaptation aux changements environnementaux et territoires, numéro thématique, vol. 37. [\[en ligne\]](#)

6 • Les acteurs de la finance

Introduction

Les changements climatiques posent de nouveaux enjeux pour les institutions financières, les investisseurs et les créanciers. En 2019, les événements climatiques extrêmes, les catastrophes naturelles et l'échec des politiques climatiques figurent parmi les trois risques les plus craints en termes d'occurrence probable par les acteurs de la finance. Ces trois risques figurent aussi parmi les cinq les plus craints en termes d'impacts à venir (WEF, 2019⁷³). Ces résultats confirment une prise de conscience croissante du secteur de la finance sur les coûts des dégâts dus aux impacts climatiques et sur les coûts de l'inaction face à une accélération de l'évolution climatique globale. Devant cette situation, de nombreux sous-secteurs cherchent à guider les choix des investisseurs à travers de nouvelles approches permettant de prendre en compte ces nouvelles réalités. Cependant, même si l'ampleur de la situation commence à être intégrée, il subsiste plusieurs incompréhensions sur les moyens à engager pour évaluer, gérer et réduire les risques climatiques sur l'ensemble des activités financières (CISL, 2019a⁷⁴).

Contexte

Les changements climatiques ont des répercussions sur les institutions financières, qui peuvent affecter aussi bien les acteurs locaux et régionaux que l'ensemble de l'économie mondiale. En 2017, l'Ouragan Harvey a engendré 125 milliards de dollars de dommages sur le sol états-unien selon l'Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique. Ces coûts n'incluent pas les répercussions au-delà des frontières du pays (I4CE, 2018a⁷⁵). Les impacts climatiques sur les activités des institutions financières à l'échelle mondiale pourraient atteindre 17 % de sa valeur (soit 24 200 milliards de dollars) dans un scénario de réchauffement mondial de +2,5°C d'ici 2100 (Dietz et al., 2016⁷⁶). Ainsi, les impacts climatiques directs peuvent influencer l'intérêt des investisseurs et des créanciers, en premier lieu sur les infrastructures, dont les besoins en investissements mondiaux pourraient dépasser les 90 000 milliards de dollars d'ici 2030. Les menaces concernent également l'actif immobilier, ainsi que les futurs parcs de bâtiments résidentiels et commerciaux, lesquels devraient augmenter de 13 % d'ici 2026 (CISL, 2019a). Dans les pays en développement, certaines études estiment que le coût annuel de l'adaptation pourrait se situer entre 140 milliards et 300 milliards de dollars d'ici 2030 et entre 280 milliards et 500 milliards de dollars d'ici 2050 (PNUE 2016). Au-delà des installations physiques, les impacts climatiques peuvent toucher les résultats, la chaîne de valeur et les conditions macroéconomiques de nombreux acteurs financiers (I4CE, 2018b⁷⁷). Les pertes financières et les défauts de paiement potentiels pourraient alors entraîner

73 World Economic Forum, 2019. The Global Risks Report 2019, 14th edition.

74 Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL), 2019a. Physical risk framework: Understanding the impacts of climate change on real estate lending and investment portfolios: the Cambridge Institute for Sustainability Leadership.

75 I4CE, 2018a. La finance n'a pas encore pris la mesure des impacts climatiques.

76 Dietz et al., 2016. 'Climate value at risk' of global financial assets. [\[en ligne\]](#)

77 I4CE, 2018b. Getting started on physical climate risk analysis in finance – available approaches and the way forward.

une dévaluation des actifs et une baisse des rendements financiers. Parmi les institutions financières, le sous-secteur des assurances peut jouer un rôle important pour aider les investisseurs et les créanciers à gérer ces risques. Néanmoins, pour être efficace, l'ensemble des acteurs de la finance doivent eux-mêmes avoir la capacité de mieux appréhender la complexité des enjeux climatiques et de développer des méthodes, pour s'en prémunir.

Acteurs

Le paysage complexe de la finance climat inclut les organismes publics et privés, qui allouent des fonds via divers mécanismes financiers, notamment des prêts concessionnels et non concessionnels, des garanties, des fonds propres ou encore des dons (SEI, 2019⁷⁸). Les financements dédiés à l'adaptation sont détaillés dans la section IV de ce « Cahier Adaptation ». Le secteur comprend également les investisseurs de toutes sortes, ainsi que le sous-secteur des assurances. Chaque acteur est interpellé par la problématique climatique en fonction de ses intérêts propres (investissements, concessions, actionnariat) ou de ceux auxquels ils sont liés à travers des projets, des conventions ou des partenariats stratégiques.

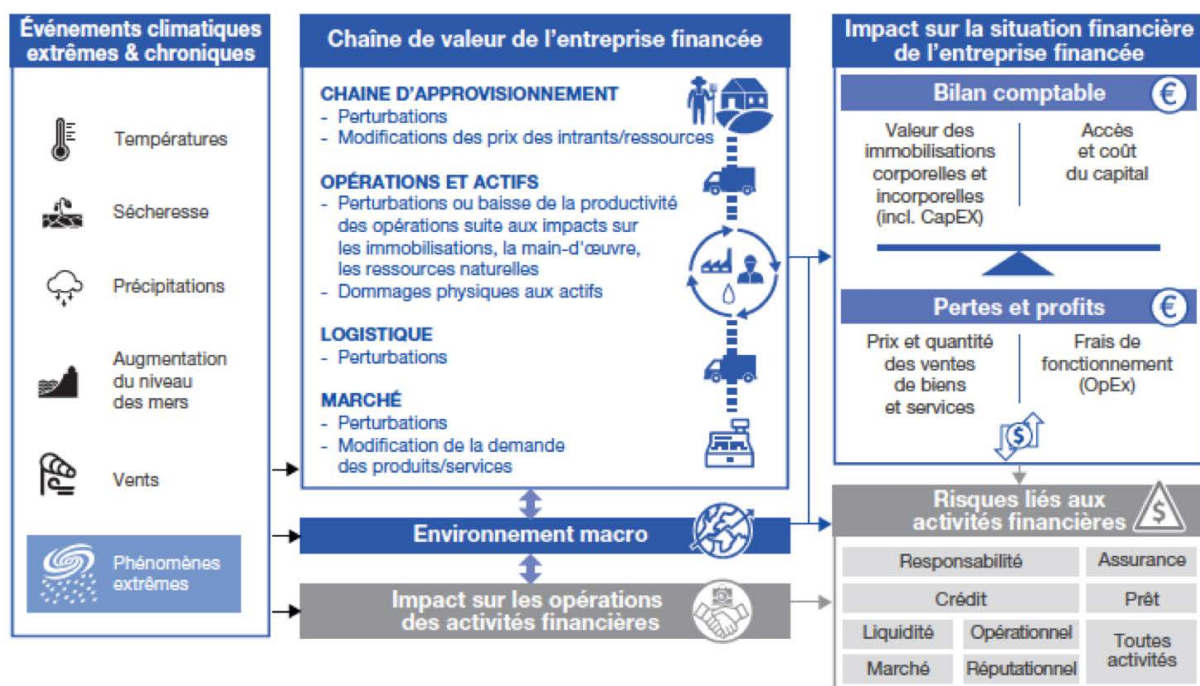
Impacts climatiques sur les institutions financières

Les impacts climatiques sur l'économie et les sociétés peuvent se propager aux activités des institutions financières par différents canaux. Les institutions financières peuvent tout d'abord être touchées par des impacts climatiques directs : sur les installations exposées aux aléas extrêmes et/ou aux tendances climatiques, sur les sites d'opérations des entités financés ou encore sur les réseaux de partenaires qui contribuent au fonctionnement des activités (fournisseurs, consommateurs), aussi bien dans les pays en développement qu'industrialisés (I4CE, 2018a). Cependant, l'exposition aux risques climatiques des institutions financières provient surtout des portefeuilles des nombreuses entités qu'elles financent, de l'investissement à l'octroi de prêt. Ainsi, il peut s'agir d'entreprises et de particuliers, mais également de gouvernements, de collectivités ou d'infrastructures, sur lesquels les impacts climatiques peuvent se répercuter à travers leur capacité à rembourser leurs prêts ou à solliciter des dédommagements. De nombreuses institutions financent également ces entités à partir de fonds alloués par leurs clients et les impacts climatiques peuvent avoir des conséquences via des mécanismes et des connexions complexes entre institutions financières elles-mêmes (fig. 1).

78 Stockholm Environment Institute, 2019. Climate change adaptation finance: are the most vulnerable nations prioritised ?

FIGURE 1

CHAÎNES DE PROPAGATION DES IMPACTS CLIMATIQUES SUR LES ENTREPRISES FINANCIÉES ET LES ACTIVITÉS FINANCIÈRES Source : I4CE, 2018a, d'après CICERO, 2017 *Shades of Climate Risks*



Une prise de conscience progressive des enjeux climatiques

Au fil des événements climatiques (et des coûts qui leur sont associés), des négociations internationales sur le climat, des publications des rapports du GIEC ou encore des dispositifs normatifs mis en place aux échelles nationales, la sensibilisation aux enjeux climatiques gagne du terrain au sein de la sphère de la finance. Au moins 18 régulateurs et banques centrales d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie, dont la Banque d'Angleterre, la Banque des Pays-Bas et la Banque de France, ont récemment attiré l'attention sur les risques directs que les changements climatiques posent aux investisseurs, ainsi que le potentiel de contagion à d'autres secteurs. Dans son tout premier rapport sur les changements climatiques, la Prudential Regulation Authority du Royaume-Uni a noté que « des niveaux croissants de risques physiques pourraient présenter des difficultés, à la fois pour les mécanismes de transfert des risques fondés sur le marché et pour les hypothèses sous-jacentes aux modèles économiques de l'assurance générale » (CISL, 2019a). Le Conseil de la Stabilité Financière a lancé un groupe de travail sur les informations financières relatives au climat (Task Force on Climate-related Financial Disclosures - TCFD). Il recommande la prise en compte des risques climatiques dans les documents annuels des organisations, à travers un cadre de reporting volontaire qui est devenu la référence en la matière (I4CE, 2018a). Son action est d'ailleurs soutenue par la Commission Européenne à travers son Plan d'Action pour financer la croissance durable. Malgré ces efforts, l'Asset Owner Disclosure Project évalue à 13 % la part des actifs en portefeuille soumis à l'analyse du risque climatique physique parmi les 100 plus grands fonds de pension au monde. Cet exemple est représentatif du chemin à parcourir pour les acteurs de la finance, qu'ils soient des investisseurs institutionnels ou des compagnies d'assurance (I4CE, 2019a).

S'approprier les enjeux climatiques pour mieux les intégrer dans les décisions

Un des défis principaux pour les institutions financières est d'appréhender la complexité des enjeux climatiques, étape nécessaire vers leur intégration dans les décisions. Néanmoins et pour le moment, le manque de données, d'analyse ou encore de méthodologies de suivi ne permet pas de répondre entièrement aux besoins des institutions (I4CE, 2018a). En outre, les concepts et connaissances scientifiques sur la teneur des impacts climatiques (empreinte carbone, résultats de modèles climatiques) correspondent mal aux activités de la finance, en termes de langages, d'horizons (temporels, géographiques) et d'indicateurs (de Bruin et al., 2019). Afin de pallier ces déficits constatés, plusieurs cadres (méthodologies de suivi (voir Section I) et dispositifs de reporting) sont progressivement déployés à l'échelle internationale. À travers ces outils, il s'agit avant tout pour les institutions financières de s'approprier les différentes facettes des enjeux climatiques et de devenir transparents sur les manières d'y faire face et de les gérer. Les objectifs visés résident dans l'intégration progressive des impacts climatiques dans les décisions des institutions financières et dans la mobilisation de l'ensemble des acteurs impliqués dans la chaîne de production et d'utilisation de l'information et des méthodes d'analyse (I4CE, 2018a). Dans ce cadre, trois pays font actuellement office de précurseurs : la France, à travers sa Loi sur la transition énergétique et pour la croissance verte (2015), la Norvège et l'organisation du secteur financier national Finance Norway, ainsi que les Pays-Bas et la Dutch Central Bank (de Bruin et al., 2019⁷⁹).

Pour atteindre ces objectifs, les investisseurs et les créanciers peuvent utiliser les outils actuellement disponibles ou en cours de développement, tels que les outils de modélisation des catastrophes naturelles et leurs indicateurs. Ceux-ci ont été améliorés par le secteur des assurances au fil des décennies, pour mieux évaluer, rendre compte et réduire leur exposition aux risques climatiques physiques. The Geneva Association, principal groupe de réflexion international sur l'assurance, recommande désormais d'utiliser les projections climatologiques dans les modèles de catastrophes naturelles pour obtenir de meilleures estimations. De cette manière, les modèles actuellement utilisés par le secteur des assurances constituent de puissants outils, que les investisseurs et créanciers peuvent intégrer dans leurs analyses pour quantifier les risques physiques climatiques, tout en tenant compte de l'incertitude inhérente à l'incidence future des décisions immédiates (CISL, 2019). L'usage de modèle fait partie de plusieurs méthodes d'analyse des risques climatiques actuellement disponibles, dont le nombre reste toutefois limité (fig. 2).

⁷⁹ Bruin, K. de, R. Hubert, J. Evain, C. Clapp, M. Stackpole Dahl, and J. Bolt (2019). Physical climate risk. Investor needs and information gaps. CICERO Climate Finance – ClimINVEST project.

FIGURE 2

FOURNISSEURS ET APPROCHES POUR L'INTÉGRATION DES RISQUES CLIMATIQUES DANS LES ACTIVITÉS FINANCIÈRES

Source : I4CE, 2018a, d'après CICERO, 2017 *Shades of Climate Risks*

Usage cible	Utilisateur cible	Fournisseur de service (approche)
Pré-screening avant décision de financement	Chargés de projets et gestionnaires des risques - Plus adapté aux banques de développement	Acclimatise (<i>Aware for Projects</i>)
Approche exploratoire*	Gestionnaire des risques - Toute institution financière	Moody's Investors Service (<i>Physical Effects of Climate Change on Sovereign Issuers</i>)
Analyse de l'exposition à des aléas climatiques	Non spécifié - Toute institution financière	WRI (<i>Aqueduct Water Risk Atlas</i>)
Analyse des risques climatiques physiques en portefeuille	Non spécifié - Toute institution financière	Carbon Delta (<i>Climate VaR</i>) Carbone 4 (<i>CRIS</i>) Ecolab, Trucost et Microsoft (<i>Water risk Monetizer</i>) Four Twenty Seven (<i>427 Climate Risk Scores</i>) Mercer (<i>TRIP framework</i>)

*L'approche de Moody's est exploratoire dans le sens où elle est fondée sur des données illustratives et elle ne constitue pas un nouveau produit dédié aux investisseurs

Il est remarqué que l'appui sur des travaux de prestataires externes reste la manière la plus utilisée. Cela témoigne d'une faible appropriation de la thématique au sein même des services des institutions financières (I4CE, 2018a). Les institutions financières peuvent également, comme le préconise le TCFD, inciter les entités financées à faire usage d'indicateurs quantifiés reliés à leurs documents financiers (livre des comptes, bilans), afin qu'elles puissent prendre conscience de leurs vulnérabilités et engendrer un dialogue accru avec les créanciers. Néanmoins, compte tenu du niveau de précision des données, il est nécessaire d'inclure des informations touchant la chaîne des acteurs impliqués qui interviennent en amont et aval des activités, des éléments de contexte (géographique, politique), des installations en jeu, ainsi que des caractéristiques propres au fonctionnement des entités financées (telles que ses capacités de négociation ou la nature des activités et des installations). Un des freins à ces exigences se révèle dans la difficulté des prestataires de service (ou des services des institutions financières) d'acquérir des données et des informations à la fois exhaustives, détaillées et spécifiques aux entités financées, que certains essaient de contourner par le recours aux big data (géolocalisations, profils sur les réseaux) (I4CE, 2018a). Enfin, les investisseurs publics sont appelés à jouer un rôle moteur pour financer les actions d'adaptation face aux impacts climatiques à travers plusieurs formes : la mobilisation de leurs ressources financières, la promotion et l'incitation de bonnes pratiques et d'innovations ou encore via la capacité à drainer des investisseurs privés. Ainsi, d'année en année, de nombreux investisseurs, actionnaires et régulateurs intègrent progressivement les risques et les opportunités liés aux changements climatiques dans la planification financière future ; Ils visent à atténuer les risques futurs pour l'économie mondiale et à garantir des stratégies d'investissement robustes aux entreprises et aux gouvernements (CISL, 2019b⁸⁰).

80 Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL), 2019b. Transition risk framework: Managing the impacts of the low carbon transition on infrastructure investments UK: the Cambridge Institute for Sustainability Leadership.



Les financements de l'adaptation aux changements climatiques



La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), adoptée au Sommet de la Terre de Rio en 1992, définit la finance climatique comme un financement local, national ou transnational, pouvant provenir de sources de financement publiques, privées ou alternatives, portant sur l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques, de manière directe ou indirecte. Depuis plusieurs années, les acteurs des négociations internationales ont saisi la nécessité d'augmenter les sommes allouées à la lutte contre les changements climatiques, mais aussi de plus en plus à l'adaptation à ces dérèglements. En effet, comme le précisent les conclusions du rapport Stern (2006), le coût de l'inaction est supérieur au coût de l'action. Il est donc essentiel d'investir pour développer des énergies plus propres, des mobilités moins énergivores, revoir la façon de se loger, de se nourrir etc. L'adaptation ne peut demeurer au second plan des investissements. Selon des estimations du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), les coûts de l'adaptation dans les pays en développement devraient atteindre 140 à 300 milliards US\$ par an, d'ici 2025/2030 et entre 280 à 500 milliards US\$, d'ici 2050. Les prévisions sont à la hausse, et ce, même si la hausse de la température est limitée à 2°C. Également, la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015) chiffre les dommages économiques liés aux événements climatiques à 1 500 milliards US\$ entre 2003 et 2013¹. Face à ces besoins de financements colossaux, ce sont 463 milliards US\$ qui ont été versés en 2016, à destination de projets pour le climat, dont une infime partie (22 milliards US\$) à l'adaptation². En comparaison aux 825 milliards US\$ investis dans les énergies fossiles en 2016, cela laisse apparaître un écart important de financements³.

Par ailleurs, une récente étude d'Expertise France, dans le cadre du programme GCCA + Afrique de l'Ouest, montre également qu'une révolution est à entreprendre, pour démontrer et valoriser les co-bénéfices des investissements dans l'adaptation pour l'atteinte des objectifs de développement durable, et ainsi orienter les budgets nationaux eux-mêmes vers cet objectif global d'adaptation des sociétés. En effet, les coûts exprimés par les 17 États ouest-africains⁴, pour mettre en œuvre les engagements inclus dans leurs CDN, s'élèvent à 337 milliards US\$ à horizon 2030. Selon lesdites CDN, l'essentiel de ces coûts devrait être assuré par l'apport de la finance climat internationale (à hauteur de 80 %). La part restante, assumée par les États africains de l'étude, reste ainsi minime, bien que la lutte contre les changements climatiques soit encore souvent considérée comme un surcoût, qui va à l'encontre des besoins fondamentaux de développement des pays⁵. Les PED et les PMA en particulier font face à un choix décisif entre allouer des fonds (déjà limités) à leur développement ou à l'adaptation aux changements climatiques.

Les pays en développement ne sont pas les seuls à subir des coûts importants pour leur adaptation. Même si les conséquences pourraient être plus graves pour les pays en développement, les pays de l'OCDE sont également confrontés à cette problématique, comme l'illustre le rapport des sénateurs Ronan Dantec et Jean-Yves Roux sur l'adaptation de la France aux changements climatiques. Le rapport fait état du manque « d'élément de chiffrage financier » et « d'indication méthodologique »⁶ pour réaliser des estimations précises quant aux besoins d'adaptation. Il n'existe pas non plus de système de vérification indépendant ou de modalités de communication des résultats. Cela est un vrai blocage, qui ne permet pas de mettre à disposition les moyens financiers

1 FAO, (2015), The impact of natural hazards and disasters on agriculture, food security and nutrition

2 Climate Finance Landscape, CPI

3 Antonio Guterres, lors de la COP23.

4 le Bénin, le Burkina Faso, le Cap vert, la Côte d'Ivoire, la Gambie, le Ghana, la Guinée, la Guinée Bissau, le Libéria, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Nigéria, le Sénégal, la Sierra Leone, le Tchad et le Togo.

5 Vanessa Laubin, Camille André, "La mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le Climat en Afrique de l'Ouest Etat des lieux des Contributions Déterminées au niveau National (CDN) et des besoins en renforcement de capacités"

6 Dantec R., Roux J-Y., (2019), "Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 : urgence déclarée"

nécessaires pour l'adaptation⁷. Quand ceux-ci sont budgétés, ils ne sont pas pour autant toujours effectivement alloués. En effet, le Fonds européen de développement régional (FEDER), prévoyait de dédier 295 millions € à la France sur 7 ans (2014-2020) pour l'adaptation aux changements climatiques. Fin 2018, seulement 107 millions ont été programmés⁸.

Au-delà des objectifs quantitatifs de financements climat, traités au sein de la CCNUCC, de **nombreux espaces de discussion** existent en dehors de ces négociations internationales pour traiter le sujet et mobiliser davantage de moyens, notamment pour l'adaptation. Cette multiplicité des espaces de mobilisation pour les financements climat contribue, dans une certaine mesure, à un affaiblissement de l'espace multilatéral onusien de négociations sur la thématique. Lors de la COP 22 à Marrakech en 2016, la métrique de l'adaptation a été une question largement évoquée au regard des défis qu'elle représente. D'autres initiatives ont été lancées dans le cadre du Global Climate Action Agenda, telles que l'Initiative, à laquelle contribue la France, sur les systèmes d'alerte précoce aux risques climatiques (CREWS : Climate Risk and Early Warning Systems), un enjeu essentiel pour l'adaptation. Dans le cadre du One Planet Summit, des engagements ont été pris en matière d'adaptation. Par exemple, lors de l'édition 2017, l'Agence Française de Développement a lancé l'initiative « climat et biodiversité dans le Pacifique » afin de favoriser « l'adaptation de ces territoires aux changements climatiques »⁹.

1 • État des lieux des financements mondiaux de l'adaptation sur les dernières années

Un déficit marqué de la part adaptation, mais des progrès récents

L'Accord de Paris, dans son article 7, reconnaît pleinement l'intérêt de l'adaptation aux changements climatiques et la présente comme un défi mondial, pour lequel tous les pays devront formuler des objectifs, des besoins, des plans nationaux... Il vise également l'atteinte d'un équilibre entre les financements alloués à l'atténuation et à l'adaptation¹⁰. Il apparaît que les sommes allouées à la lutte contre le réchauffement climatique augmentent, mais de façon déséquilibrée car encore trop peu de financements sont réservés à l'adaptation, même si les règles de comptabilité des flux financiers de l'adaptation ne sont pas homogènes à travers le monde et les différentes institutions.¹¹

7 Dantec R., Roux J.-Y., (2019), "Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 : urgence déclarée"

8 ONERC, La lettre aux élus, décembre 2018

9 One Planet Summit, Les engagements, Faire face aux événements extrêmes dans les Etats insulaires

10 Site du Sénat, Projet de loi de finances pour 2019 : Aide publique au développement

11 Understanding and Increasing Finance for Climate Adaptation in Developing Countries, Valerio Micale, Bella Tonkonogy and Federico Mazza, Published: December, 2018

De nombreux acteurs¹² participent à l'effort financier de l'adaptation aux changements climatiques : les **financements privés** (fondations, institutions financières), les **institutions publiques multilatérales** (mécanismes financiers de la CCNUCC et de l'Accord de Paris : Fonds d'adaptation, Least Developed Countries Fund, Green Climate Fund, Pilot Program for Climate Resilience, Adaptation for Smallholder Agriculture Programme...), les **institutions publiques bilatérales** (UK International Climate Fund, German International Climate Initiative), les **financements publics des pays développés** (budgets nationaux, entreprises d'Etat, instruments d'investissements), les **institutions de financement de développement**, banques de développement multilatérales (Banque mondiale...) et bilatérales (Agence Française de Développement, etc.) et **autres** mécanismes (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Programme des Nations Unies pour le Développement, Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Union Internationale pour la Conservation de la Nature...), et enfin des **assurances** et **canaux de fonds nationaux et régionaux** (fonds d'affectation spéciale indonésien des changements climatiques, fonds de résilience au changement climatique du Bangladesh, Fonds National pour l'environnement et le climat du Bénin, etc.).

Les États présents lors de la COP 16 se sont engagés à mobiliser 100 milliards US\$ par an d'ici à 2020, issus de fonds privés et publics et à destination des pays en développement, en vue d'actions de lutte contre les changements climatiques (atténuation et adaptation).

Selon le dernier rapport de l'OCDE¹³ sur la finance climat, les **pays développés** ont augmenté les flux de financements climat à destination des pays en développement, y compris pour la **part adaptation** : de 7.8 milliards en 2013 à **12,9 milliards en 2017**. Il évalue les **financements bilatéraux** des pays développés à destination de l'adaptation de 4.7 milliards en 2013 à **5,6 milliards en 2017**, soit 21 % des financements bilatéraux. La **part de financements multilatéraux pour l'adaptation** (attribués aux pays développés) est passée de 20 % en 2013 à **27 % en 2017**. Ces chiffres n'incluent pas la catégorie des projets transversaux, qui concernent à la fois l'adaptation et l'atténuation et qui viendraient donc augmenter légèrement la part adaptation.

Parmi les financements comptabilisés, les **banques multilatérales** ont contribué en 2017 à hauteur de **7,4 milliards US\$ à l'adaptation**¹⁴. L'International Development Finance Club (IDFC), qui prend en compte un périmètre plus large que celui de l'OCDE sur les flux de financement climat, a tracé pour l'année 2017, 196 milliards US\$ de flux financiers concernant la finance climat (une augmentation de 46 milliards US\$), dont seuls 10 milliards étaient alloués à l'adaptation par les membres du réseau IDFC¹⁵. Cela représente toutefois le double des financements alloués à l'adaptation par rapport à 2016.

De nombreux engagements significatifs en faveur de l'adaptation sont à noter, avec par exemple, dans le cadre de son Plan d'action sur l'Adaptation au changement climatique et la résilience, le **Groupe Banque Mondiale** qui prévoit d'apporter un soutien financier direct de 50 milliards US\$ à des mesures d'adaptation, pour une période allant du 30 juin 2021 au 1^{er} juillet 2025 (c'est plus du double par rapport à la période 2015-2018). Un de ses objectifs est également d'augmenter la mobilisation de la finance privée pour l'adaptation. Au cours du Sommet Mondial sur le Climat à New York en septembre 2019, l'année mondiale de l'adaptation au changement climatique a d'ailleurs été lancée. Cette année d'action s'appuie notamment sur le premier rapport de la Commission

12 Note régionale sur le financement climatique : le financement de l'adaptation Alice Caravani, Charlene Watson, ODI et Liane Schalatek, HBS, novembre 2016, 4 pages.

13 OECD (2018), Climate finance from developed to developing countries: 2013-17 public flows, OECD Publishing

14 The Adaptation Gap Report, 2018, Chapter 4 : STATUS AND TRENDS: THE ADAPTATION FINANCE GAP, 4.2 THE COSTS OF ADAPTATION, et Banque Mondiale

15 IDFC, (december 2018), "IDFC Green Finance Mapping Report 2018"

mondiale pour l'adaptation (GCA), publié en septembre 2019¹⁶, rappelant l'urgence de l'action, y compris d'un point de vue économique.

TABEAU 1

FINANCEMENT DE L'ADAPTATION PAR CONCESSION PUBLIQUE

	2014		2016	
	Share going towards adaptation	Amount going to adaptation (US\$ billion)	Share going towards adaptation	Amount going to adaptation (US\$ billion)
Bilateral climate finance	27%	6,2	27%	8,5
Multilateral climate funds	24%	0,6	19%	0,4
Multilateral development banks	18%	4,6	23%	5,9

Le tableau ci-dessus¹⁷ montre que les montants alloués à l'adaptation par les acteurs bilatéraux du climat et les banques multilatérales de développement ont augmenté, contrairement aux fonds multilatéraux du climat.

De nombreux acteurs soulignent la hausse relative des financements de l'adaptation et en même temps leur réelle insuffisance. Selon des rapports de l'ONG OXFAM sur les années antérieures, 9,5 milliards US\$ de financements climat publics concernaient l'adaptation en 2015-2016 (20 % du total des financements climat, avec 9 % de financements mixtes : atténuation et adaptation), ce qui représente une augmentation assez faible d'un point de pourcentage par rapport à la période 2013-2014¹⁸ (19 % du total).

Une galaxie complexe de sources de financements publics pour l'adaptation alors que les volumes sont restreints

Depuis quelques décennies, de nombreux fonds se sont développés pour financer des actions liées au climat. Certains sont focalisés sur l'adaptation, alors que d'autres financent des projets transverses, d'adaptation et d'atténuation et œuvrent à différentes échelles (locales, nationales et internationales). De plus, le fonctionnement de ces fonds est varié, que ce soit en termes de mode d'accès (accès direct vs. accès via des entités ou organisations internationales¹⁹), de type d'outils de financements (dons, prêts, capital, garanties, assistance technique) ou de zones prioritaires d'intervention. Il va sans dire que chaque financeur dispose de ses propres processus de soumission de projets, nécessitant à chaque fois une ingénierie de projet spécifique au sein des organisations porteuses d'initiatives. En résumé, ce sont aujourd'hui 25 fonds recensés par la CCNUCC qui financent l'adaptation, chacun avec ses propres règles et priorités thématiques.

L'infographie ci-après (page 6) montre la complexité du paysage des financements climat et met en avant le déséquilibre important entre les financements destinés à l'atténuation et ceux dédiés à l'adaptation au changement climatique. Ces derniers ne représentent que 22 milliards US\$ sur les 463 milliards US\$ destinés à des projets en faveur du climat. Nous constatons également que l'adaptation est en majeure partie financée par des fonds étatiques, le secteur privé restant très minoritaire sur ces sujets.

Toutefois, malgré des montants relativement faibles (en comparaison avec l'atténuation), le paysage du financement de l'adaptation est très éclaté, rendant complexe son accès pour les pays les moins outillés techniquement.

¹⁶ Global Commission on Adaptation, (2019), "Adapt now : a global call for leadership on climate resilience"

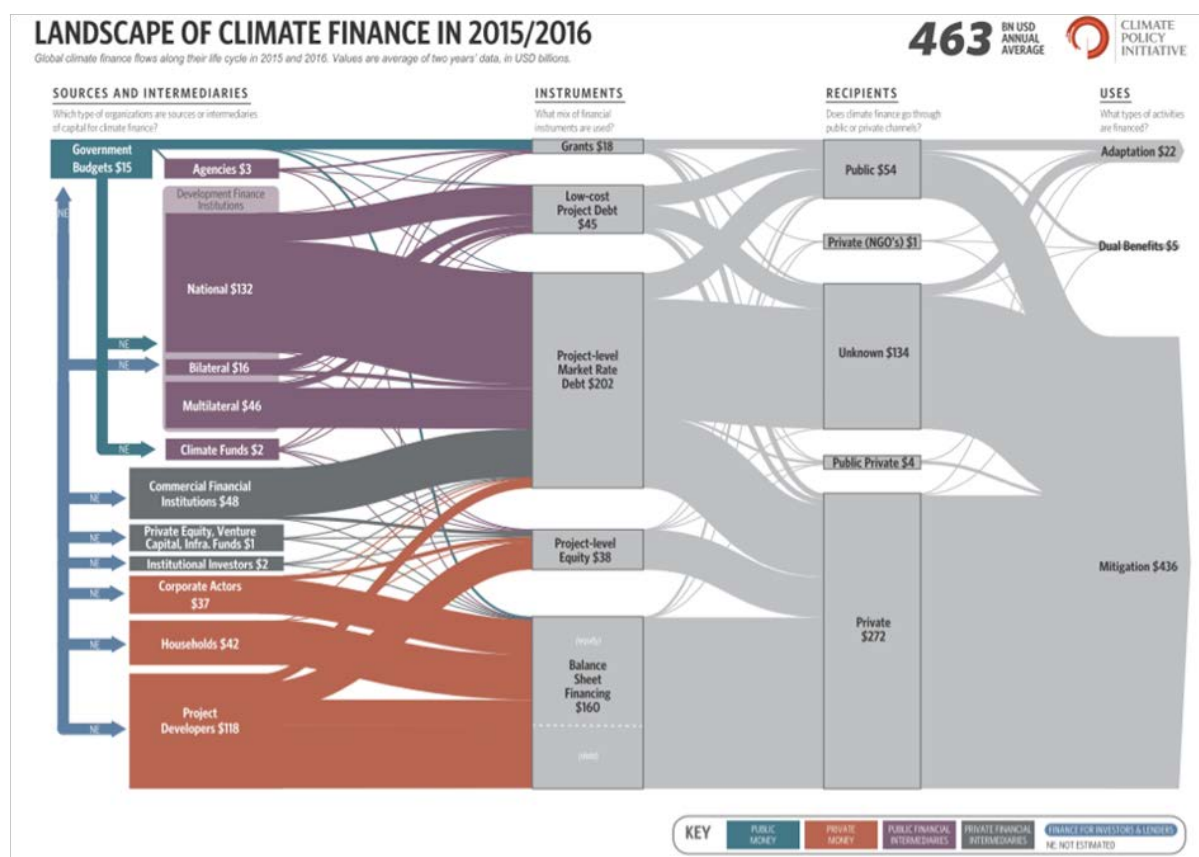
¹⁷ Ibid

¹⁸ OXFAM, 2018 : Les vrais chiffres des financements climat

¹⁹ Fonds d'adaptation : medium-term strategy 2018-2022

FIGURE 1

PAYSAGE DE LA FINANCE CLIMAT EN 2015/2016 - Source : Climate Policy Initiative



• MÉCANISMES MULTILATÉRAUX SOUS L'ÉGIDE DE LA CCNUCC •

Fonds d'adaptation : créé lors du protocole de Kyoto, le Fonds d'Adaptation finance des projets et des programmes dans les pays en développement qui sont des Parties du protocole. Il cible les communautés les plus vulnérables dans ces pays. L'importance donnée à l'accès direct aux ressources du fonds par des entités nationales et la forte mobilisation de la société civile dans les processus de construction et de mise en œuvre des projets sont des spécificités du Fonds. 460 millions US\$ ont déjà été alloués vers 70 projets et programmes dans 57 pays (dont 12 États insulaires et 18 pays parmi les moins avancés). L'année 2017 a été marquée par 54 nouvelles propositions de projets, 350 millions US\$ de demandes de financements de la part de pays en développement. Les nouveaux projets ont recueilli 104 millions US\$ cette année-là.

Le Fonds vert pour le climat est opérationnel depuis 2015 et est le plus grand fonds multilatéral pour le climat. Il a pour objectif d'investir dans les pays en développement, en particulier les Pays les Moins Avancés, les Petits États Insulaires en Développement et les États Africains, pour appuyer leurs efforts d'adaptation aux effets des changements climatiques. Il souhaite atteindre un objectif d'équilibre des financements entre l'adaptation et l'atténuation (50 % pour l'adaptation, dont 50 % pour les Pays les Moins Avancés, les Petits États Insulaires en Développement et les Pays Africains). Aussi, il peut allouer aux Pays en Développement une allocation unique de 3 millions US\$ pour la formulation de leur plans nationaux d'adaptation. 74 projets ont été approuvés par le Fonds vert au 30 août 2018. Sur les 3,5 milliards US\$ que représentaient ces projets (hors cofinancements), 32 % des projets étaient relatifs à l'adaptation, 22 % concernant adaptation et atténuation et les 46 %

20 Fonds d'adaptation : medium-term strategy 2018-2022

restants étaient à des destinations de projets d'atténuation²¹. Selon la note thématique de Climate Fund Update sur le Fonds vert, l'allocation après la 21^{ème} réunion du Conseil du Fonds se divisait comme suit : 38 % (816 millions US\$) pour l'atténuation, 62 % (1,3 milliard US\$) pour l'adaptation et 19 % (408 millions US\$) pour des projets transversaux. Cela représente 74 projets actifs et approuvés. Cependant, le portefeuille total de 93 projets (4,605 millions US\$) présente une allocation nominale différente : 39 % pour l'atténuation, 25 % pour l'adaptation, et 36 % pour les projets transversaux²².

• INSTITUTIONS FINANCIÈRES MULTILATÉRALES •

Les institutions financières multilatérales de développement sont les contributeurs les plus importants au financement de l'adaptation aux changements climatiques.

Le financement de la lutte contre les changements climatiques (adaptation et atténuation) par les banques multilatérales a atteint un montant record en 2017. 35,2 milliards US\$ ont été alloués à la finance climatique par les six plus grandes banques multilatérales, ce qui représente une hausse de 28 % en comparaison à l'année 2016. Dans un rapport conjoint, paru en 2017, les sept banques étudiées²³ ont fourni un financement de 7,352 milliards US\$ pour des projets d'adaptation.

Cette somme est répartie selon les domaines suivants :

35 %	Water and wastewater systems
26 %	Energy, transport and other built environment and infrastructure
12 %	Other agricultural and ecological resources
11 %	Crop and food production
8 %	Institutional capacity support or technical assistance
5 %	Cross-cutting sectors
1 %	Coastal and riverine infrastructure
1 %	Information and communications technology
1 %	Financial services
0.1 %	Industry, manufacturing and trade

Source: auteur²⁴

Dans une déclaration conjointe des banques multilatérales de développement à Paris durant la COP21²⁵, six d'entre elles ont pris des engagements en faveur de l'action climatique. Par exemple, la Banque Asiatique de Développement souhaite, pour 2020, atteindre un montant de financements de 6 milliards US\$, dont 2 pour l'adaptation. La Banque Européenne d'Investissement a consacré 16,2 milliards € à la finance climatique, dont 1,1 milliard destiné à l'adaptation en 2018. Même si les sommes allouées à l'adaptation par les banques de développement sont inférieures aux montants qu'elles destinent à des projets d'atténuation, ces structures montrent un réel engagement en faveur de l'adaptation.

• INSTITUTIONS FINANCIÈRES BILATÉRALE •

L'AFD a lancé en mai 2017 la facilité « **Adapt'action** », dotée de **30 millions € sur quatre ans**, sans répartition par pays, mais en fournissant un appui technique adapté aux besoins. Il va ainsi soutenir treize pays et deux organisations internationales, particulièrement exposés et vulnérables aux effets des changements climatiques (en particulier l'Afrique, les PMA et les États insulaires),

21 Projet de loi de finances pour 2019 mission aide publique au développement

22 Climate Fund Update, Le Fonds Vert pour le Climat, Liane Schalatek, HBS, et Charlene Watson, ODI, NOVEMBRE 2018, 12 pages.

23 The MDBs that report jointly are African Development Bank (AfDB), the Asian Development Bank (ADB), the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), the European Investment Bank (EIB), the InterAmerican Development Bank Group (IDBG), the Islamic Development Bank and the World Bank Group (WBG).

24 d'après "Key figures from the 2017 joint report on multilateral development banks' climate finance"

25 "Déclaration conjointe des banques multilatérales de développement à Paris, COP21"

dans la mise en œuvre de leurs contributions, via une assistance technique et un renforcement des capacités. Les quatre premiers financements concernent le Niger (pour une transition vers des pratiques agricoles plus adaptées à la sécheresse), les Comores, la Tunisie (réutilisation des eaux usées traitées pour s'adapter à la raréfaction de la ressource en eau) et la République de Maurice (mieux anticiper les inondations et les cyclones)²⁶. En 2017, le budget climat total de l'AFD représentait 4 milliards € (3.6 milliards en 2016), dont 854 millions pour l'adaptation (21 % des financements climat et une augmentation de 41 % par rapport à 2016) et s'engage à porter ce montant à 1.5 milliard € par an à compter de 2020. Cet objectif a été atteint en 2018 (1.6 milliard pour l'adaptation, dont 750 millions € pour le continent africain). C'est une hausse de 50 % par rapport à 2017. Également, l'AFD participe à hauteur de 1 million € à l'initiative triple A pour adapter les agricultures africaines au changement climatique tout en augmentant leur production agricole et à hauteur de 30 millions € au fonds Land degradation neutrality (LDN), qui vise à lutter contre la dégradation des terres²⁷.

L'aide publique au développement du Royaume-Uni (UK Aid) a pris l'engagement de mobiliser 50 % de ses investissements climat pour l'adaptation²⁸. De plus, UK Aid est à l'origine de plusieurs initiatives pour soutenir l'adaptation au changement climatique des pays en développement : le "Building Resilience and Adaptation to Climate Extremes and Disasters" (BRACED), à destination des pays du Sahel, d'Afrique subsaharienne et d'Asie du Sud, et le "Strengthening Adaptation and Resilience to Climate Change in Kenya Plus" (stARK+).

L'International Climate Initiative (IKI)²⁹, qui dépend du Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire allemand, a mobilisé 226 millions € pour l'adaptation en 2016 (sur 869 millions € de financements climat). Ce montant est réparti de la façon suivante (en millions €) : 136 pour des projets multi-zones, 50 en Amérique du Sud, 23 en Asie du Sud-Est/Pacifique et 13 en Afrique subsaharienne. Également fortement mobilisé sur les solutions d'adaptation fondées sur la nature (SAFN), IKI a investi 125 millions € sur des projets de SAFN.

• FONDS CLIMAT DOMESTIQUES •

Les fonds domestiques sont de plus en plus nombreux³⁰. Des pays, tels que l'Afrique du Sud, le Bangladesh, le Bénin, le Brésil, le Cambodge, l'Éthiopie, le Guyana, l'Indonésie, les Maldives, le Mali, le Mexique, les Philippines et le Rwanda, se sont dotés de fonds nationaux pour le climat³¹.

Cette croissance survient en réponse à l'insuffisance de l'aide internationale et permet aux pays en développement notamment, de mobiliser des fonds afin de financer des projets liés au climat. Elle traduit la volonté de ces pays de se fixer des objectifs ambitieux pour les prochaines décennies.

Par exemple, le fonds rwandais FONERWA a mobilisé 176 millions US\$, provenant de l'aide internationale britannique, du Fonds Vert pour le Climat, de la Banque Mondiale, de la Banque Africaine de Développement et du gouvernement rwandais.

Cela n'est toutefois pas sans conséquence. Leur champ d'action demeure limité, car ces structures dépendent fortement de la régularité des abondements provenant des États et des organismes internationaux.

26 AFD, Adapt'action

27 Concepcion Alvarez, 12 décembre 2017, "Les principales banques de développement dont l'AFD, alignent leurs flux financiers sur l'Accord de Paris", Novethic

28 <https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmintdev/1432/1432.pdf>

29 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Review of Activities 2015 to 2016, "Achieving aims together"

30 NDC Partnership, (3 Avril 2019), "National climate funds – a catalyst for country-driven NDC implementation"

31 Finance Climat et Adaptation. Fonds d'adaptation. Etat des lieux et enjeux. PFE et Académie de l'Eau. Par MA.Martin. Mai 2019.

La difficile réorientation des flux privés vers des projets tournés vers l'adaptation

La finance privée est essentielle pour relever les défis liés aux changements climatiques, compte-tenu des capacités d'investissement des acteurs, mais aussi l'exposition de leurs actifs aux risques physiques et de transition induits par les transformations en cours. Néanmoins, les investissements privés pour l'adaptation dans les pays en développement restent faibles. Un des éléments explicatifs peut être le faible intérêt des structures privées pour des investissements risqués, notamment dans des pays où les cadres légaux, politiques, économiques sont assez instables. Les pouvoirs publics ont donc ici un rôle d'incitation à l'investissement pour dépasser la logique de court terme des investisseurs privés. Ils doivent aussi contribuer à rendre plus « attractifs » les projets d'adaptation et fournir des résultats quantitatifs qui permettent aux structures privées de voir concrètement l'étendue et l'impact de leurs actions. En effet, la frilosité des structures privées pour financer des projets d'adaptation dans des pays, dont le système de gouvernance ou la structure sociale est différente de ce qu'elles connaissent, sera moins importante si les investissements publics étaient plus conséquents. Or, l'investissement climatique pourrait représenter, d'ici 2030, 23 000 milliards US\$ d'opportunités d'investissements dans les pays émergents³². Le premier rapport de la Commission mondiale pour l'adaptation met l'accent sur l'avantage économique à investir dans l'adaptation : *« Il est dans notre intérêt économique de nous adapter maintenant. La Commission a constaté que le taux de rendement global sur les investissements dans l'amélioration de la résilience est très élevé, avec des rapports avantages-coûts allant de 2:1 à 10:1. »* La Commission estime également que *« l'investissement de 1 800 milliards à l'échelle mondiale dans cinq domaines [les systèmes d'alerte précoce, des infrastructures résilientes, l'agriculture dans les zones arides, la protection des mangroves et la protection de la ressource en eau] entre 2020 et 2030 pourrait générer 7 100 milliards US\$ en avantages nets totaux. »* Un message clair est donc adressé aux acteurs économiques, afin de les inciter à investir dans l'adaptation à travers une approche par les gains futurs. Si ce parti pris n'est pas sans poser un certain nombre de questions d'ordre idéologique³³, il y a bien un changement de discours qui s'opère, faisant de l'adaptation un secteur potentiellement rentable, à condition qu'un certain nombre de précautions soient prises lors de la prise de décision d'investissement (révolution de la compréhension des phénomènes et de leur analyse) et que les politiques publiques et la planification proposent un environnement favorable pour l'investissement privé dans l'adaptation, afin de réduire ses risques.

Toutefois, il ne faudrait pas que la finance pour l'adaptation se dirige uniquement vers les secteurs où les territoires sont les plus rentables, laissant de côté les plus vulnérables. En effet, une étude de 2018 a démontré que la **vulnérabilité des États face aux changements climatiques avait une conséquence directe sur les conditions d'accès à l'emprunt**³⁴. Les chocs climatiques extrêmes peuvent engendrer un ralentissement de la croissance économique, des dépenses imprévues pour la reconstruction, des dépenses accrues, notamment de la part des assurances pour pallier les pertes et préjudices. Mais outre les coûts additionnels réactifs pour ces pays³⁵, ceux-ci subissent également des conditions de prêts défavorables, rendant « plus chère » leur dette souveraine comparée à des pays moins vulnérables. En ce qui concerne les pays du V20³⁶, pour 10 US\$ payés en taux d'intérêts, un dollar supplémentaire leur est rajouté du fait de leur vulnérabilité climatique majeure.

32 International Finance Institution, World Bank Group, "Climate Investment Opportunities Total \$23 Trillion in Emerging Markets by 2030, Says Report", rapport paru le 7 novembre 2016

33 Vivian DEPOUES, I4CE, (26 septembre 2019), « Année de l'adaptation : la voie à suivre ? »

34 Gerhard Klinga, Yuen C Loa, Victor Murindea, and Ulrich Volza (2018), Climate Vulnerability and the Cost of Debt

35 Par exemple, les Philippines, le Bangladesh et le Vietnam ont perdu respectivement, en moyenne annuelle, de 1997 à 2016, 2,893.41; 2,311.07; et 2,029.80 millions de dollars à cause des événements climatiques qui les ont touchés.

36 Le V20 est un groupe de 20 pays les plus vulnérables aux changements climatiques. Ce sont l'Afghanistan, le Bangladesh, la Barbade, le Bhoutan, le Costa Rica, l'Éthiopie, le Ghana, le Kenya, Kiribati, Madagascar, les Maldives, le Népal, les Philippines, le Rwanda, Sainte-Lucie, la Tanzanie, le Timor-Oriental, Tuvalu, Vanuatu et le Vietnam.

Toutefois, les flux de financements privés sont aujourd'hui difficiles à évaluer car peu de données sont disponibles, et ces structures n'ont pas l'obligation de diffuser leurs données sur la finance climatique.

Aussi, le secteur privé est très varié et inclut les entreprises (nationales et internationales, de tous les secteurs), les institutions de finance privée et les compagnies d'assurances, les fonds de pension, les dépenses des ménages... (UNEP, 2016)³⁷. Néanmoins, certaines initiatives existent, telles que le FISP-climat (Facilité d'innovation climat pour le secteur privé), créée par le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM), qui encourage les investissements privés pour le financement de projets d'adaptation dans les pays en développement (Afrique subsaharienne, zone méditerranéenne et autres pays en développement). Le cinquième appel à projets du FISP-Climat, paru en 2018, permet à des entreprises ou des consortiums composés d'au moins une entreprise privée, d'obtenir une subvention ou une avance remboursable (pour un maximum de 500 000 €), pour un projet axé sur l'adaptation ou transversal, et réalisé avec des partenaires locaux.

Parmi les outils intéressants en matière de mobilisation de finance privée sur l'adaptation, figurent les obligations vertes (green bonds). Elles permettent de financer des projets, sélectionnés sur la base de critères extra-financiers. En effet, le risque et la rentabilité ne sont plus les seuls critères pour les investisseurs. L'investissement socialement responsable prend donc en compte des aspects sociaux, environnementaux et les green bonds deviennent des outils pertinents pour financer l'action climatique et l'adaptation. Le 24 janvier 2017 a été lancée en France la première obligation souveraine verte pour un montant de 7 milliards €. Selon le Ministère en charge de l'écologie, « l'obligation verte de la France ciblera des dépenses du budget de l'État et du programme d'investissements d'avenir sur la lutte contre le changement climatique, l'adaptation au changement climatique, la protection de la biodiversité, et la lutte contre la pollution »³⁸. C'est ainsi qu'en 2017, 25 % des dépenses des obligations assimilables du Trésor (OAT) ont financé des projets d'adaptation aux changements climatiques, ce qui représente **2,4 milliards € sur 9,7 milliards au total**³⁹.

A l'échelle européenne, l'étude « The Green bond market in Europe 2018 » montre que les green bonds se développent et que des acteurs privés comme publics en émettent pour des projets sur l'énergie, le bâtiment, les transports, l'eau, le gaspillage ou encore l'industrie. L'adaptation est comptabilisée comme une catégorie à part entière, qui ne représente alors que 2 % du portefeuille (9 % si on inclut l'eau). Le recours aux green bonds se développe, mais reste très marginal.

La tendance est similaire, si l'on se place à l'échelle des pays de l'OCDE. Sur les 19 milliards € de green bonds émis dans ces pays, 59 % sont à destination de l'atténuation, 21 % pour l'adaptation et 13 % pour la préservation de la biodiversité.

Il n'en demeure pas moins que les obligations vertes restent largement utilisées dans les pays développés et ne représentent encore qu'une part infime des financements climats.

37 Adaptation Gap Report 2018

38 MTES, les obligations vertes, 7 février 2019

39 Qu'a-t-on fait des Green Bonds à la française ? 20 juin 2018, Journal de l'environnement

2 • État des lieux des financements mondiaux de l'adaptation sur les dernières années : les récipiendaires

Nakhooda et al. constatent en 2014⁴⁰ que ce sont les pays les plus vulnérables aux changements climatiques qui reçoivent la part la plus importante des financements publics internationaux pour l'adaptation, provenant en grande partie des pays de l'OCDE. Les trois premiers pays récipiendaires sont le Niger, le Bangladesh et le Népal. En 2017, Climate Funds Update a montré que les financements de l'adaptation étaient moins concentrés que les financements pour l'atténuation. En effet, les 20 premiers pays récepteurs des financements pour l'adaptation reçoivent 48 % de la somme totale. Pour l'atténuation, les 20 premiers pays reçoivent 75 % de la somme totale.

Selon l'indice ND Gain - Notre Dame Global Adaptation Initiative (qui met en parallèle la vulnérabilité d'un pays face au changement climatique et sa capacité à y faire face), les PMA sont les plus susceptibles de subir les effets des changements climatiques et doivent donc eux aussi augmenter leurs financements pour leur propre adaptation. Selon Joyce Coffee, directrice exécutive de ND-GAIN, son objectif est « d'aider les entreprises et le secteur public à mieux hiérarchiser leurs investissements, afin de répondre plus efficacement aux défis mondiaux immédiats »⁴¹.

Selon Climate Policy Initiative (Oliver et al. 2018.)⁴², les régions qui reçoivent le plus de financements pour leur adaptation sont l'Asie de l'Est et le Pacifique avec 9 milliards US\$, suivies par la région Amérique Latine/Caraïbes avec 4 milliards US\$ et l'Afrique subsaharienne avec 3 milliards US\$. Les autres régions du monde reçoivent 1 milliard ou moins. Les secteurs qui perçoivent ces financements sont les infrastructures (33 %), les systèmes d'alerte et la gestion des risques liés aux catastrophes (17 %) et la gestion de l'eau (12 %).⁴³

40 Mathy, S. (2015). Pour la création d'une fenêtre de financement pauvreté-adaptation-atténuation dans le Fonds Vert Climat. Natures Sciences Sociétés.

41 Anyadike O., (2016), « Quels sont les pays les plus vulnérables au changement climatique, et comment les aider ? », The New Humanitarian

42 Climate Policy Initiative, Understanding and Increasing Finance for Climate Adaptation in Developing Countries, Valerio Micale, Bella Tonkonogy and Federico Mazza, Published: December, 2018, p.10

43 Mathy, S. (2015). Pour la création d'une fenêtre de financement pauvreté-adaptation-atténuation dans le Fonds Vert Climat. Natures Sciences Sociétés.

3 • Le défi de la métrique pour la mesure des flux de financement adaptation

Bien que l'évaluation des coûts de l'adaptation soit sans cesse revue à la hausse dans les derniers rapports de l'Adaptation Gap Report du PNUE, il reste difficile de chiffrer de façon précise ce que représente financièrement l'enjeu de l'adaptation aux changements climatiques.

La **définition** même de l'adaptation complique la **classification des projets et par conséquent leur comptabilité**. Les catégorisations effectuées par les bailleurs de fonds sont la plupart du temps différentes. La frontière entre adaptation, aide au développement, résilience climatique s'avère être très mince. La comptabilité des projets d'adaptation aux changements climatiques comprend donc les coûts de projets de développement qui ont des parts d'adaptation. Par exemple, un projet de développement de l'agriculture, qui utiliserait de nouvelles pratiques ou de nouvelles semences pour lutter contre des événements climatiques extrêmes et plus fréquents, relève à la fois du développement et de l'adaptation. Certains pays déclarent les financements de l'adaptation comme Aide Publique au Développement (APD), alors que d'autres les considèrent comme additionnels à cette aide ; une clarification sur ce point s'impose. Pour une comptabilité précise de ce que représente l'adaptation, il faut distinguer le « surcoût » lié à l'adaptation de la part développement.⁴⁴ Néanmoins, certains acteurs se sont saisis de cet enjeu d'harmonisation des méthodes pour diffuser une information plus claire : des banques multilatérales et l'IDFC ont développé « The Common Principles for Climate Change Adaptation Finance Tracking » (AfDB, 2015)⁴⁵.

Aussi, les mécanismes de « Monitoring, Reporting and Verification » (MRV) regroupent un ensemble de règles et de procédures relatives aux méthodes de comptabilité des flux. Le recours à des indicateurs est nécessaire pour évaluer les financements et leurs impacts en termes d'adaptation, mais ils sont souvent trop importants et peu aisés à manipuler.

L'adaptation silencieuse, qui regroupe toutes les actions d'adaptation qui ne sont pas reconnues comme telles, n'est pas chiffrée et il est difficile d'évaluer la « part » adaptation dans certains projets. Il en est de même pour les « remittances », ces fonds financiers envoyés par la population émigrée vers son pays d'origine. Une fois encore, nous pouvons parvenir à une estimation de ces montants, mais sans réellement connaître leur destination, alors que ces fonds, compte tenu de leur participation à l'amélioration des conditions de vie locale, participent au développement et parfois à l'adaptation aux changements climatiques.

De plus, tous les pays n'utilisent pas les **mêmes méthodes pour évaluer ces coûts**, ce qui complique de fait la réalisation de comparaisons à l'échelle mondiale. S'il est possible d'évaluer assez précisément les montants des financements publics pour l'adaptation (institutions financières de développement et investissements internationaux), cette comptabilité se heurte à une difficulté de traçabilité des flux privés (entreprises, ménages, etc.) et des budgets nationaux⁴⁶. Finalement, l'objectif de transparence énoncé dans l'Accord de Paris (article 13) est très lié à la question des

44 Observatoire géopolitique de la durabilité : Finance et climat, quels enjeux ? Par Alice Pauthier, mars 2016

45 AfDB, 2015, dans Climate Policy Initiative (december 2018), Understanding and Increasing Finance for Climate Adaptation in Developing Countries, Valerio Micale Bella Tonkonogy Federico Mazza

46 CPI, Climate Finance Landscape, "A clearer picture of climate finance can better inform decision makers and investors"

financements de l'adaptation aux changements climatiques. Il est difficile d'accroître la transparence, sans travailler sur l'harmonisation des méthodes de calculs des coûts.

Il est nécessaire de noter également l'importance d'évaluer de façon fiable les besoins et les coûts, pour renforcer la prise en compte des enjeux et de la nécessité d'augmenter les financements vers l'adaptation. D'importantes lacunes existent encore dans cette évaluation, qui fournit des fourchettes extrêmement larges, mais qui servent toutefois de base dans les négociations internationales⁴⁷.

Néanmoins, plusieurs scénarios et estimations sont envisagés, car les montants nécessaires à l'adaptation aux changements climatiques dépendent de l'évolution du climat dans les années à venir et des coûts et des efforts qui seront fournis pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre notamment⁴⁸. Ce **contexte d'incertitude** ne doit pas freiner l'action mais présente de vraies limites à la réalisation d'une adaptation pertinente⁴⁹. S'ajoute à cette incertitude une question essentielle de gouvernance, car la disponibilité des fonds ne peut garantir qu'ils soient utilisés correctement. Les financements alloués à l'adaptation doivent permettre d'améliorer la capacité adaptative des territoires, des pays et non pas d'accentuer leurs vulnérabilités comme cela peut être le cas de la maladaptation (résultante d'une mauvaise concertation des acteurs du territoire ou d'une mauvaise priorisation des objectifs à atteindre).

Les financements sont largement insuffisants et encore trop dispersés pour subvenir aux besoins de l'adaptation des pays aux changements climatiques. La comparaison des coûts pour atteindre la cible d'adaptation et les montants financiers disponibles pour l'atteindre renvoie au concept d'écart de financement. Le PNUE⁵⁰ alerte toutefois sur le fait que même si les financements étaient disponibles, il n'est pas garanti que les sommes soient allouées de façon effective et efficace à l'enjeu de l'adaptation. Le concept d'écart d'adaptation renvoie, quant à lui, à l'écart entre les projets d'adaptation effectivement mis en œuvre (niveau d'adaptation) et l'objectif d'adaptation du pays ou de la région.

Face à ces besoins grandissants, de nombreux fonds ont été créés durant les décennies précédentes. Chaque fonds créé tentait de répondre à un besoin du moment en termes de secteur et de projet. Cela a engendré un **système global complexe et une multitude de fonds**,⁵¹ qui sont un frein à leur efficacité. Ces derniers doivent être réformés dans leur architecture et leur manière de fonctionner (certains devront même fusionner, voire fermer dans les années à venir)⁵².

Certains fonds ont des **procédures d'obtention des financements complexes**, face auxquelles certains acteurs manquent de compétences pour réaliser les dossiers de demande de financements. Le paysage complexe des fonds disponibles renvoie également à un **enjeu de visibilité** pour ces derniers.

47 Weikmans, 2012

48 Olhoff, A., Bee, S., & Puig, D. (2015). Les écarts de financement en matière d'adaptation aux changements climatiques - avec la perspective des CPDN. United Nations Environment Programme.

49 Climate Policy Initiative (december 2018), Understanding and Increasing Finance for Climate Adaptation in Developing Countries, Valerio Micala Bella Tonkonogy Federico Mazz

50 Olhoff, A., Bee, S., & Puig, D. (2015). Les écarts de financement en matière d'adaptation aux changements climatiques - avec la perspective des CPDN. United Nations Environment Programme.

51 World Resources Institute, Niranjali Manel Amerasinghe, Joe Thwaites, Gaia Larsen and Athena Ballesteros, (2017), Future of the Funds: Exploring the Architecture of Multilateral Climate Finance, 100 pages

52 Ibid.

RESSOURCES

- ADEME, Laure Allibert, mai 2019, "Étude sur les acteurs français de l'adaptation au changement climatique à l'international"
- AfDB, 2015, dans Climate Policy Initiative (december 2018), Understanding and Increasing Finance for Climate Adaptation in Developing Countries, Valerio Micale Bella Tonkonogy Federico Mazza : <https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2018/12/Understanding-and-Increasing-Finance-for-Climate-Adaptation-in-Developing-Countries-1.pdf>
- AfDB-CIF, annual report 2017, financing change : https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/AfDB_CIF_2017_Annual_Report.pdf
- Agence Française de Développement, Adapt'action: <https://www.afd.fr/fr/adaptation>
- Agence Française de Développement, 17 novembre 2018, "L'adaptation au changement climatique, c'est quoi ?": <https://www.afd.fr/fr/l-adaptation-au-changement-climatique-c-est-quoi>
- Anthony Morland, 22 mai 2017, "Aperçu des financements de l'adaptation au changement climatique", The New Humanitarian
- <https://www.thenewhumanitarian.org/fr/actualites/2017/05/22/aperçu-des-financements-de-l-adaptation-au-changement-climatique>
- Anyadike O., (2016), « Quels sont les pays les plus vulnérables au changement climatique, et comment les aider ? », The New Humanitarian : <https://www.mediaterre.org/international/actu.20160401155259.html>
- Climate Bonds Initiative : The green bond market in Europe 2018, 20 pages : https://www.climatebonds.net/files/reports/the_green_bond_market_in_europe.pdf
- Climate Finance Landscape, CPI : <http://www.climatefinancelandscape.org/>
- Climate Fund Update, Le Fonds Vert pour le Climat, Liane Schalatek, HBS, et Charlene Watson, ODI, NOVEMBRE 2018, 12 pages : <https://climatefundupdate.org/wp-content/uploads/2018/11/CFF11-2018-FR-DIGITAL.pdf>
- Climate Fund Update, Note régionale sur le financement climatique : le financement de l'adaptation Alice Caravani, Charlene Watson, ODI et Liane Schalatek, HBS, novembre 2016, 4 pages : <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11025.pdf>
- Climate Policy Initiative, Understanding and Increasing Finance for Climate Adaptation in Developing Countries, Valerio Micale, Bella Tonkonogy and Federico Mazza, Published: December, 2018
- ClimatSouth, manuel n°8 : Améliorer l'accès aux financements de l'action pour le climat Guide détaillé à l'intention des praticiens : http://www.climasouth.eu/sites/default/files/handbooks/E_Handbook_N8_FR.pdf
- Concepcion Alvarez, 12 décembre 2017, "LES PRINCIPALES BANQUES DE DÉVELOPPEMENT, DONT L'AFD, ALIGNENT LEURS FLUX FINANCIERS SUR L'ACCORD DE PARIS", Novethic : <https://www.novethic.fr/actualite/finance-durable/isr-rse/les-principales-banques-de-developpement-dont-l-afd-alignent-leurs-flux-financiers-sur-l-accord-de-paris-145197.html>
- "Déclaration conjointe des banques multilatérales de développement à Paris, COP21": https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/MDBs%20Joint%20Statement%20French%20version_NOV30.pdf
- Facilité d'innovation pour le secteur privé dans le domaine du changement climatique (FISP-CLIMAT), Annexe 1 : Feuille de Route FISP-CLIMAT – AAP Adaptation 2018 : <https://www.ffem.fr/fr/feuille-de-route-fisp-climat>
- FAO, (2015), The impact of natural hazards and disasters on agriculture, food security and nutrition : <http://www.fao.org/3/a-i5128e.pdf>
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Review of Activities 2015 to 2016, "Achieving aims together" : https://www.international-climate-initiative.com/fileadmin/Dokumente/2017/170503_Achieving_aims_together_Review_of_Activities_of_the_IKI_2015-2016.pdf
- Fondamentaux du financement climatique : Architecture du financement climatique mondial Charlene Watson, ODI, et Liane Schalatek, HBS, FÉVRIER 2019 : <https://climatefundupdate.org/publications/the-global-climate-finance-architecture-2018/>
- Fondamentaux du financement climatique : Note régionale sur le financement climatique : le financement de l'adaptation Alice Caravani, Charlene Watson, ODI et Liane Schalatek, HBS, NOVEMBRE 2016 : <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11025.pdf>
- Fondamentaux du financement climatique : Note thématique sur le financement climatique : le financement de l'adaptation Neil Bird et Charlene Watson, ODI, et Liane Schalatek et Katharina Keil, HBS, DÉCEMBRE 2017 : <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12075.pdf>
- Fondamentaux du financement climatique : Note régionale sur le financement climatique : le financement de l'adaptation Charlene Watson, ODI, et Liane Schalatek, HBS, FÉVRIER 2019 : <https://climatefundupdate.org/wp-content/uploads/2019/03/CFF3-2018-FR.pdf>
- Fonds d'adaptation : medium-term strategy 2018-2022: <https://www.adaptation-fund.org/document/medium-term-strategy-2018-2022/>
- Finance Climat et Adaptation. Fonds d'adaptation. Etat des lieux et enjeux. PFE et Académie de l'Eau. Par MA.Martin. Mai 2019. http://academie-eau.org/fr/eau_et_climat_-96.html
- Gerhard Klinga, Yuen C Loa, Victor Murindea, and Ulrich Volza (2018), Climate Vulnerability and the Cost of Debt
- Global Commission on Adaptation, (2019), "Adapt now : a global call for leadership on climate resilience" : <https://gca.org/>

global-commission-on-adaptation/adapt-our-world

- IDFC, (december 2018), "IDFC Green Finance Mapping Report 2018" : <https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/04/idfc-green-finance-mapping-2018.pdf>
- International Development Finance Club, Members : <https://www.idfc.org/members/>
- International Finance Institution, World Bank Group, "Climate Investment Opportunities Total \$23 Trillion in Emerging Markets by 2030, Says Report", rapport paru le 7 novembre 2016 : https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/new+ifc+report+points+to+%2423+trillion+of+climate-smart+investment+opportunities+in+emerging+markets+by+2030
- "Key figures from the 2017 joint report on multilateral development banks' climate finance : <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/2017-joint-report-on-mdbs-climate-finance.pdf>
- Mathy, S. (2015). Pour la création d'une fenêtre de financement pauvreté-adaptation-atténuation dans le Fonds Vert Climat. Natures Sciences Sociétés, supplément (Supp. 3), 29-40. doi:10.1051/nss/2015016. : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2015-Supp.%203-page-29.htm#no4>
- MTES, les obligations vertes, 7 février 2019 : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/obligations-vertes>
- NDC Partnership, (3 Avril 2019), "National climate funds – a catalyst for country-driven NDC implementation" : <http://ndcpartnership.org/news/national-climate-funds-%E2%80%93-catalyst-country-driven-ndc-implementation>
- Observatoire géopolitique de la durabilité : FINANCE ET CLIMAT, QUELS ENJEUX ? PAR ALICE PAUTHIER, mars 2016 : <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2016/03/Note-Og-%C3%A9od-n-%C2%B013-A.-Pauthier-mars-2016.pdf>
- OECD (2018), Climate finance from developed to developing countries: 2013-17 public flows, OECD Publishing : <http://www.oecd.org/environment/cc/Climate-finance-from-developed-to-developing-countries-Public-flows-in-2013-17.pdf>
- Olhoff, A., Bee, S., & Puig, D. (2015). Les écarts de financement en matière d'adaptation aux changements climatiques - avec la perspective des CPDN. United Nations Environment Programme.
• https://orbit.dtu.dk/files/119467354/UNEP_Adaptation_Finance_Gap_Update_FR_low_res_1.pdf
- One Planet Summit, Les engagements, Faire face aux événements extrêmes dans les Etats insulaires : <https://www.oneplanetsummit.fr/les-engagements-15/faire-face-aux-evenements-extremes-dans-les-etats-insulaires-26>
- One World Sustainable Investments, Oxford Policy Management, Research Brief, Novembre 2018: Microfinance for climate adaptation : from readiness to resilience :
• https://www.climateinvestmentfunds.org/sites/cif_enc/files/knowledge-documents/micro-finance_research_brief.pdf
- ONERC, La lettre aux élus, décembre 2018
- OXFAM, 2018 : Les vrais chiffres des financements climat: https://www.oxfamfrance.org/wp-content/uploads/2018/05/file_attachments_french_shadow_finance_report_web_embargoed.pdf
- PPCR OPERATIONAL AND RESULTS REPORT, February 1, 2019 : https://www.climateinvestmentfunds.org/sites/cif_enc/files/meeting-documents/ppcr_23_3_orr_updated_1_0.pdf
- Saunders, N. (2019). Climate change adaptation finance: are the most vulnerable nations prioritized ? Working paper. Stockholm Environment Institute, Stockholm, 42p : <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2019/04/climate-change-adaptation-finance-are-the-most-vulnerable-nations-prioritised.pdf>
- Sénat, Projet de loi de finances pour 2019 : Aide publique au développement: <http://www.senat.fr/rap/a18-149-4/a18-149-44.html>
- United Nations Environment Programme (UNEP), December 2018, "Adaptation Finance Gap Update" : https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27114/AGR_2018.pdf?sequence=3
- "Qu'a-t-on fait des Green Bonds à la française?" 20 juin 2018, Journal de l'environnement : <http://www.journaldelenvironnement.net/article/qu-a-t-on-fait-des-green-bonds-a-la-francaise.92299>
- Vanessa Laubin, Camille André, "La mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le Climat en Afrique de l'Ouest Etat des lieux des Contributions Déterminées au niveau National (CDN) et des besoins en renforcement de capacités" : <https://www.expertisefrance.fr/documents/20182/703453/GCCA%2B+Afrique+de+l%27Ouest+%E2%80%93+Diagnostic/5ff0a773-469b-4bda-87de-4f2fb513228b>
- Vivian DEPOUES, I4CE, (26 septembre 2019), "Année de l'adaptation : la voie à suivre ? : <https://www.i4ce.org/annee-adaptation-voie-a-suivre/>
- World Resources Institute, Niranjali Manel Amerasinghe, Joe Thwaites, Gaia Larsen and Athena Ballesteros, (2017), Future of the Funds: Exploring the Architecture of Multilateral Climate Finance, 100 pages: https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/The_Future_of_the_Funds_0.pdf?_ga=2.23349305.248982979.1561971324-1529313468.1556874913
- 25th LDCF/SCCF Council Meeting December 20, 2018 Washington, D.C. Agenda Item 03 PROGRESS REPORT ON THE LEAST DEVELOPED COUNTRIES FUND AND THE SPECIAL CLIMATE CHANGE FUND : https://www.thegef.org/sites/default/files/council-meeting-documents/EN_GEF.LDCF..SCCF..25.03_Progress_Report.pdf



WWW.CLIMATE-CHANCE.ORG