

OXFAM
DOCUMENT D'INFORMATION SUR LES
RECHERCHES

Lutter contre la pauvreté et le changement climatique

Comment la réduction des
polluants climatiques de courte
durée de vie peut favoriser un
développement durable et
favorable aux pauvres

Ryan Hottle et Thomas Damassa



SOMMAIRE

Documents d'information sur les recherches d'Oxfam	2
Informations sur les auteurs et remerciements	2
Citer ce document	3
Acronymes et abréviations	4
Résumé.....	5
Introduction	9
Priorités dans la lutte contre la pauvreté et polluants climatiques de courte durée de vie	18
Sécurité alimentaire et moyens de subsistance en milieu rural	18
Sécurité hydrique	19
Santé et productivité.....	20
Accès à l'électricité	21
Égalité des genres et autonomisation des femmes.....	21
Atténuation des polluants climatiques de courte durée de vie, pauvreté et développement	23
Une cuisine et un chauffage plus propres.....	25
Production d'un riz plus résilient	30
Agriculture sans feu.....	34
Refroidissement intelligent sur le plan climatique	38
Discussion.....	42
Références.....	51
Liste des documents d'informations sur les recherches.....	64

DOCUMENTS D'INFORMATION SUR LES RECHERCHES D'OXFAM

Directrice de la collection : Kimberly Pfeifer

Les documents d'information sur les recherches d'Oxfam sont conçus pour informer et stimuler le débat autour de sujets essentiels à la réduction de la pauvreté. Cette collection explore une série de questions sur lesquelles travaille Oxfam, toutes dans le contexte plus large du développement international et de l'aide humanitaire. Elle vise à partager les recherches approfondies d'Oxfam avec un large public, dans l'espoir de susciter des débats et des discussions constructives. Tous les documents d'information sont disponibles au format PDF, peuvent être téléchargés sur notre site Web oxfamamerica.org/research et peuvent être distribués et cités avec identification appropriée de l'auteur (veuillez vous reporter à la page suivante).

Les thèmes des documents d'information sur les recherches d'Oxfam sont choisis pour soutenir les objectifs de développement d'Oxfam ou des aspects clés de notre action politique. Chaque document d'information constitue une tentative, de la part d'Oxfam, d'éclairer le développement stratégique de notre travail. Chaque document est soit une synthèse de la littérature existante ou une recherche originale, menée ou commanditée par Oxfam America. Tous les documents d'information ont fait l'objet d'un examen par des pairs.

Les documents d'information sur les recherches d'Oxfam ne sont pas conçus comme des outils de plaidoyer ou de campagne ; ils ne constituent pas non plus une expression de la politique d'Oxfam. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles d'Oxfam. Nous pensons néanmoins que cette recherche constitue une ressource utile pour tous les lecteurs intéressés par la réduction de la pauvreté.

Pour une liste complète des documents d'information disponibles, veuillez consulter la section « Liste des documents d'information sur les recherches » du présent rapport.

Informations sur les auteurs et remerciements

Le docteur Ryan Hottle est le directeur de la Kenyon Farm. Il est également conférencier au Kenyon College, à Gambier, dans l'Ohio, et consultant en matière d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques.

Thomas Damassa est conseiller principal pour les politiques relatives au changement climatique chez Oxfam America.

Ce travail a été généreusement appuyé par la Pisces Foundation. Les auteurs remercient les personnes suivantes pour leurs précieux commentaires et contributions au cours de la rédaction de ce document : Gina Castillo, Heather Coleman, Elsa LeFevre, James Morrissey, Florencia Ortuzar, Kimberly Pfeifer, Katie Ross et Akriti Sharma.

Citer ce document

Veillez utiliser le format suivant pour citer ce document :

Hottle, Ryan et Thomas Damassa. « Lutter contre la pauvreté et le changement climatique : comment la réduction des polluants climatiques de courte durée de vie peut favoriser un développement durable et favorable aux pauvres ».

Collection des documents d'information sur les recherches d'Oxfam (2018) :

<https://www.oxfamamerica.org/explore/research-publications/mitigating-poverty-and-climate-change/>.

Si vous désirez publier un extrait plus conséquent, veuillez envoyer votre demande par courrier électronique à l'adresse permissions@oxfamamerica.org.

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

AVCI	Années de vie corrigées du facteur invalidité
AWD	Humidification et du séchage alternatif (dans les systèmes de production de riz) (« Alternate wetting and drying » en anglais)
°C	degrés Celsius
CCAC	Coalition pour le climat et l'air pur (« Climate and Clean Air Coalition » en anglais)
CFC	Chlorofluorocarbones
CH ₄	Méthane
CN	Carbone noir
CO ₂	Dioxyde de carbone
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
HFC	Hydrofluorocarbones
kWh	kilowattheures
ODD	Objectifs de développement durable
PCCDV	Polluants climatiques de courte durée de vie (« Short-Lived Climate Pollutants » en anglais)
PIB	Produit intérieur brut
PRG	Potentiel de réchauffement global
SIR/SRI	Système d'intensification du riz / Système de Riziculture Intensive
T-O ₃	Ozone troposphérique

RÉSUMÉ

La réduction de la pauvreté, l'amélioration de la santé et des moyens de subsistance, ainsi que le renforcement de la résilience des communautés vulnérables, sont des obligations morales de notre époque. Ils font en effet partie des grands objectifs des gouvernements, des agences de développement et des banques, ainsi que des organisations nationales et internationales du monde entier. Il sera cependant extrêmement difficile, voire impossible, d'atteindre ces objectifs au 21^e siècle si le monde échoue à lutter de manière adéquate contre le changement climatique. Bien que la réduction des polluants à longue durée de vie, tels que le dioxyde de carbone, soit essentielle à la stabilisation du système climatique, les politiques et les mesures visant à atténuer les émissions de carbone noir, de méthane, d'hydrofluorocarbones et d'autres polluants climatiques de courte durée de vie (PCCDV), aussi appelés « super polluants », gagnent en importance en tant que moyen complémentaire permettant de réduire de manière significative le taux de réchauffement climatique à court terme et d'atteindre les objectifs en matière de développement et de lutte contre la pauvreté.

Au moyen d'une littérature grise et revue par les pairs, le présent document vise à fournir un premier examen des liens entre l'atténuation des PCCDV et les résultats de développement nécessaires à la réduction de la pauvreté. Ces résultats incluent, entre autres, une sécurité alimentaire et hydrique accrue ; une amélioration de la santé et de la productivité ; une plus grande résilience des moyens de subsistance, en particulier dans les communautés rurales ; la création d'opportunités socio-économiques pour les femmes ; et l'accès à des sources d'énergie plus propres. Cette analyse se penche également sur plusieurs stratégies spécifiques d'atténuation des PCCDV qui sont vraisemblablement pertinentes pour les organisations et les institutions dont l'action est axée sur le développement et l'aide. Ces mesures comprennent : l'introduction de fourneaux de cuisine plus performants ; des stratégies d'aération intermittente pour une production de riz à faible émission ; le recours à l'agriculture de conservation, à l'agroforesterie et à d'autres solutions de substitution au brûlage à l'air libre des résidus de récolte et à l'agriculture sur brûlis ; ainsi que des stratégies venant compléter les efforts déployés pour réduire les émissions d'hydrofluorocarbones (utilisés comme réfrigérants), telles que les toits frais et les logements à haut rendement énergétique. Pour chaque mesure d'atténuation, nous avons évalué les impacts potentiels dans un contexte de développement au sens large, en soulignant les avantages pour les objectifs de lutte contre la pauvreté ainsi que les obstacles et contraintes éventuels liés à la mise en œuvre. Les conclusions pour chaque mesure évaluée sont les suivantes :

Des **fourneaux de cuisine propres** peuvent réduire la pollution de l'air intérieur, y compris le carbone noir, ce qui procurerait de grands avantages pour la santé humaine, en particulier celle des femmes et des enfants. Cependant, tous les fourneaux « propres » ou « améliorés » ne réduisent pas nécessairement les émissions de carbone noir. Il faut par conséquent prendre sérieusement en considération la conception et la construction des fourneaux de cuisine si l'on veut que les avantages climatiques se concrétisent en même temps que les objectifs de développement. Le passage de fourneaux de cuisine à biomasse plus performants à d'autres options, telles que le gaz de pétrole liquéfié (GPL) ou les cuisinières électriques, éliminerait presque totalement la pollution de l'air intérieur due à la cuisson des aliments et réduirait la corvée que représente la collecte de bois de feu, mais l'adoption de combustibles « modernes » demeure problématique. Parmi les problèmes relevés, on retrouve la prise en compte des besoins culturels et culinaires du groupe cible. Les projets de fourneaux de cuisine coûtent souvent très cher et il arrive qu'ils soient mal acceptés ou peu utilisés de manière continue en raison d'une conception inadaptée. Lorsque l'utilisation du GPL ou l'installation de cuisinières électriques ne sont pas possibles, les professionnels du secteur peuvent se concentrer sur la production de biomasse ligneuse pour la cuisine et le chauffage, ainsi que sur la culture de plantes énergétiques à croissance rapide pouvant être récoltées de manière durable et répétée.

Les pratiques d'aération intermittente utilisées dans la production de riz, telles que le Système d'intensification du riz (SIR) ou d'autres méthodes d'humidification et de séchage en alternance (AWD), peuvent mener à des économies considérables en eau et réduire les émissions de méthane, tout en produisant des quantités de grain équivalentes. L'aération intermittente peut également revêtir une importance cruciale dans les zones de stress hydrique et dans celles qui risquent le plus d'être exposées à la sécheresse. Ce type de technique est susceptible d'être adopté dans les régions où l'approvisionnement en eau est limité et dans celles où le prix de l'eau est suffisamment élevé pour encourager les pratiques de conservation. Cependant, le SIR et l'AWD nécessitent des connaissances approfondies, et les agriculteurs ont besoin d'un soutien important au niveau institutionnel ainsi que d'un renforcement des capacités pour apprendre et adopter ces nouvelles techniques. Ce soutien à l'éducation et à la formation est essentiel, car une mauvaise gestion, une synchronisation défailante et d'autres facteurs peuvent conduire à une diminution du rendement des cultures. Les professionnels en mesure de s'investir dans la compréhension des obstacles locaux à l'adoption de ces techniques peuvent être particulièrement bien placés pour travailler avec les agriculteurs et leurs partenaires afin de promouvoir l'adoption de pratiques d'aération intermittente et d'autres stratégies pouvant à leur tour réduire les émissions de méthane dans les rizières.

Réduire l'utilisation du feu dans l'agriculture peut contribuer à accroître la durabilité des systèmes agricoles tout en réduisant les émissions de carbone noir et de méthane. Des pratiques telles que l'agroforesterie (la culture d'arbres, dans une exploitation agricole, pour l'alimentation, le fourrage, le bois d'œuvre et la biomasse pour l'énergie) et l'agriculture de conservation (la rétention, au lieu du brûlage, des résidus de culture à la surface du sol, la réduction du travail du sol et la rotation appropriée des cultures) offrent des alternatives plus durables au brûlage. Bien que l'on ne sache pas toujours à quel point les avantages seront importants en termes de génération de revenus ou de rendements agricoles, et que, dans certains cas, il puisse y avoir des contreparties, il y aura probablement des bénéfices pour la santé et les moyens de subsistance des agriculteurs, en plus des avantages environnementaux et climatiques, en favorisant un accès accru aux intrants ainsi que l'agroforesterie, l'agriculture de conservation et le compostage. Il est toutefois difficile d'étendre l'adoption de telles pratiques, car le feu reste un outil peu coûteux pour les agriculteurs, en particulier ceux qui pratiquent une agriculture à faible consommation d'intrants. Leur donner les moyens de passer à d'autres méthodes de production nécessitera probablement une combinaison de mesures d'incitation et de politiques visant à décourager le brûlage. Un accès accru à des intrants agricoles abordables tels que les engrais et la chaux, qui ajoutent des éléments nutritifs et neutralisent l'acidité du sol, peut également réduire le besoin de brûler, bien qu'il puisse y avoir des contreparties sur le plan environnemental.

Les pratiques de **refroidissement intelligentes sur le plan climatique** peuvent aider à réduire le besoin de climatisation et à rendre celle-ci plus efficace, permettant ainsi une baisse des émissions d'hydrofluorocarbones (HFC). Ces pratiques incluent les toits frais et les chaussées à pouvoir réfléchissant, des infrastructures de logement mieux isolées et plus sûres et une planification urbaine appropriée pour réduire les îlots de chaleur urbains. Au niveau des ménages, il existe une énorme opportunité de proposer une approche intégrée et systématique de la modernisation des infrastructures de logement des pauvres dans les zones urbaines et rurales, y compris, le cas échéant, l'installation de toits frais et réfléchissants de haute qualité avec isolation intégrée, la récupération de l'eau de pluie pour usage domestique, des installations sanitaires appropriées, des cuisines extérieures ou isolées avec une bonne ventilation et un conduit ou une cheminée pour éliminer les polluants atmosphériques de la maison, l'eau courante, des installations solaires et d'autres éléments de conception pouvant être combinés afin de générer de multiples avantages en termes de santé humaine et sur le plan climatique. Cependant, le coût de tels systèmes sera probablement élevé et nécessitera sans doute des mécanismes de financement.

Ces résultats, parmi d'autres, suggèrent que les organisations et les institutions dotées de mandats de développement et de lutte contre la pauvreté devraient envisager d'intégrer l'atténuation des PCCDV dans leurs stratégies et leurs

missions. Cela peut se faire directement par le biais de programmes de prestation de services ou par un plaidoyer ciblé pour soutenir les changements de politique et/ou fournir un financement qui facilite à la fois la réduction de la pauvreté et l'atténuation du changement climatique. Les professionnels du secteur peuvent commencer à rechercher des solutions « gagnant-gagnant » concernant l'atténuation de la pauvreté et du changement climatique en se concentrant sur plusieurs domaines clés pour un alignement stratégique et une meilleure intégration des pratiques existantes, notamment :

- **Parler un langage commun.** Les spécialistes du développement devraient collaborer avec ceux du changement climatique pour trouver un langage commun qui puisse convenir aux communautés bénéficiaires, mais qui puisse également engager de multiples parties prenantes autour d'objectifs communs.
- **Renforcer les capacités et favoriser l'autonomisation.** Les spécialistes du développement devraient investir dans le développement et le maintien des capacités techniques et sociales de parties prenantes ciblées. Les domaines d'intérêt pourraient notamment inclure : les structures opérationnelles ; la collecte de données et d'informations ; le partage des meilleures pratiques et des défis entre les disciplines ; et la promotion de systèmes institutionnels et de gouvernance qui permettent aux bénéficiaires de disposer d'un pouvoir décisionnel et d'une voix dans la conception et le déploiement d'initiatives associant développement et atténuation du changement climatique.
- **Garantir un financement efficace.** Les spécialistes du développement devraient recenser les coûts financiers pour s'assurer que les PCCDV sont pris en compte (surveillés et/ou réduits) dans le cadre d'une intervention de développement spécifique, plaider en faveur des bailleurs de fonds et des donateurs et soutenir les scénarios « gagnant-gagnant » en ce qui concerne la pauvreté et le changement climatique.

INTRODUCTION

Au cours des deux dernières décennies, plus d'un milliard de personnes dans le monde sont sorties de la pauvreté, bénéficiant par la même occasion d'un meilleur accès aux soins de santé, à l'éducation et aux opportunités économiques¹. Mais les progrès ont été inégaux et les inégalités continuent de croître. De nouvelles données montrent que le nombre de personnes souffrant de la faim ou de malnutrition dans certaines régions continue d'augmenter (IFPRI, 2017). Les émissions mondiales de dioxyde de carbone, de méthane et d'autres gaz à effet de serre et polluants qui contribuent au changement climatique continuent elles aussi à s'accroître (GIEC, 2013). Les changements climatiques menacent déjà les avancées en matière de développement, en particulier dans les communautés vulnérables et pauvres et dans le secteur agricole, lequel alimente les économies de nombreux pays à faible revenu et procure des revenus à la majorité des ménages les plus pauvres. Les recherches de la Banque mondiale suggèrent que « sans un développement rapide, inclusif et respectueux du climat, auquel il faut associer des efforts de réduction des émissions visant à protéger les plus pauvres, la pauvreté pourrait toucher plus de 100 millions de personnes supplémentaires d'ici 2030, en particulier en Afrique et en Asie du Sud » (Hallegatte et al., 2015).

En 2015, presque tous les pays ont adopté l'Accord de Paris sur le changement climatique² ainsi qu'un nouveau programme de développement pour 2030 : les objectifs de développement durable (ODD)³. Les deux cadres reconnaissent explicitement les relations entre changement climatique et pauvreté, et constatent qu'un système climatique stable et le bien-être humain sont inextricablement liés. Ils suggèrent également, de manière implicite, que les gouvernements, les entreprises, les institutions financières et les organisations internationales conçoivent et mettent en œuvre des politiques et des actions visant à la fois à lutter contre le changement climatique et à favoriser le développement durable.

À ce jour, nombre d'organisations et d'institutions axées sur le développement et désireuses de combiner leurs programmes à des actions visant à lutter contre le changement climatique ont mis l'accent sur la mise en œuvre de mesures favorisant la résilience et l'adaptation face au changement climatique⁴. Il est

1. Oxfam considère la pauvreté comme une situation créée par l'homme et de nature multidimensionnelle. Bien que les indicateurs de pauvreté communs incluent des indicateurs économiques, tels que le nombre de personnes vivant avec moins de 2 dollars par jour dans un pays, Oxfam prend en compte plusieurs aspects de la pauvreté dans ses travaux et recherches, notamment le niveau de vie, la santé et le bien-être, la diversité et l'égalité hommes-femmes, la stabilité et la sécurité, ainsi que l'autonomisation. La présente analyse considère donc les impacts de l'atténuation des PCCDV sur le développement et la pauvreté en allant au-delà de l'aspect monétaire.

2. <https://unfccc.int/fr/process-and-meetings/the-paris-agreement/l-accord-de-paris>

3. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

4. Par exemple, les actions de secours en cas de catastrophe ne se préparent non pas en fonction de la « météo d'hier », mais en fonction de ce que les spécialistes de la modélisation climatique prévoient au sujet de la météo de demain (Carty, 2012), sachant que les phénomènes

essentiel de renforcer la résilience et d'adopter des stratégies d'adaptation dans les pays et les communautés les plus pauvres du monde, ces régions étant plus vulnérables aux effets du changement climatique, notamment les chaleurs extrêmes, les sécheresses, les inondations et autres phénomènes météorologiques extrêmes (voir, par exemple, Lobell et al., 2008 ; Adger et al., 2003 ; et GIEC, 2014). Ces pays et communautés ont moins de chances de disposer des moyens financiers et technologiques pour s'adapter pleinement au changement climatique (GIEC, 2014). Cependant, les stratégies d'atténuation du changement climatique – même dans les pays pauvres – peuvent également constituer un moyen de s'attaquer directement à la faim, à la charge de morbidité et au manque d'opportunités économiques (Ürge-Vorsatz et al., 2012), du moment que l'atténuation ne se transforme pas en fardeau et ne va pas à l'encontre des objectifs de développement.

L'une des solutions proposées en vue d'une atténuation consiste à réduire les émissions de polluants climatiques de courte durée de vie (PCCDV), tels que le méthane, le carbone noir, l'ozone troposphérique⁵ et les HFC (voir encadré 1). Bien que ces polluants soient rejetés en plus petites quantités et aient une durée de vie dans l'atmosphère plus courte que le dioxyde de carbone (CO₂, principal facteur de réchauffement climatique), les PCCDV ont un effet important sur le climat (Hansen et al., 2000)⁶. Les PCCDV proviennent de sources aussi diverses que le bétail, les systèmes au gaz naturel et au pétrole, la combustion de biomasse, les moteurs diesel et les réfrigérants, entre autres (voir tableau 1 et encadré 1). La nature diverse des sources d'émissions de PCCDV et de leurs effets peut présenter un défi pour le ciblage efficace des émissions. Mais la diversité des sources et des polluants signifie également que le fait de s'attaquer aux PCCDV peut potentiellement offrir toute une série d'avantages sur plusieurs secteurs, échelles et lieux.

À l'échelle mondiale, on estime que la réduction des PCCDV permettrait d'éviter jusqu'à 4,7 millions de décès prématurés par an, principalement grâce à la diminution de la pollution atmosphérique, et pourrait empêcher des pertes de récoltes annuelles pouvant atteindre 135 millions de tonnes par an (PNUE, OMM, 2011 ; Shindell et al., 2012)⁷. De même, une analyse supplémentaire

météorologiques extrêmes vont probablement augmenter en gravité et en fréquence (Mann et al., 2017). Des efforts sont en cours pour créer des « villes éponges », c'est-à-dire des zones urbaines capables de ralentir et d'absorber les précipitations afin de réduire les inondations et les dégâts des eaux (Liu, 2016). De plus, les actions de santé publique visant à réduire les maladies sont de plus en plus fondées sur la science du climat et des modèles permettant de prévoir où seront situées les zones d'infection et de transmission (Altizer et al., 2013).

5. Comme le montre l'encadré 1, l'ozone troposphérique ne peut être atténué directement. L'atténuation se produit plutôt par la réduction des gaz précurseurs, y compris le méthane.

6. Les émissions de dioxyde de carbone ont été et continueront probablement d'être la principale source de réchauffement due aux activités anthropiques. D'après le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2013), le réchauffement dû au dioxyde de carbone, mesuré en watts par mètre carré, était de 1,82 W/m² sur un total de 2,83 W/m², soit environ 64 % du réchauffement observé. Réduire les émissions des PCCDV peut réduire le réchauffement de manière extrêmement rapide, mais cela ne suffit pas pour réduire considérablement le réchauffement à long terme.

7. Ces chiffres proviennent d'études portant spécifiquement sur les avantages associés aux réductions des émissions de méthane et de carbone noir.

effectuée aux niveaux régional, national et sectoriel montre que même si les avantages liés à l'atténuation des PCCDV varient en fonction du contexte géographique⁸, on constate des bénéfices nets et significatifs au niveau de tous les indicateurs pertinents pour le développement, notamment la qualité de l'air, la santé humaine et les rendements des cultures, ainsi que les économies d'énergie et la réduction des émissions, l'emploi et les coûts de carburant (Shindell et al., 2012 ; Kuylentierna et al., 2011). Ces résultats suggèrent que l'atténuation des PCCDV peut, dans de nombreux cas, contribuer à la réalisation des ODD, en plus de l'atténuation des changements climatiques (Shindell et al., 2017 ; Haines et al., 2017)⁹ (Schéma 1).

Tableau 1. Comparaison du CO₂ et des PCCDV

Famille	Symbole	Type	PRG-20	PRG-100	Durée de vie dans l'atmosphère	Principales sources anthropiques
Dioxyde de carbone	CO ₂	Gaz	1	1	5-200 ans	Consommation de combustibles fossiles, changement d'affectation des terres, ciment
Carbone noir	CN	Aérosol	2 530	840-1 280	jours-semaines	Combustion de la biomasse, utilisation de la biomasse résidentielle, production et consommation de combustibles fossiles
Hydrofluorocarbone	HFC-134a	Gaz	3 830	1 430	14 ans	Réfrigérant produit industriellement
Méthane	CH ₄	Gaz	86	34	12 ans	Production de combustibles fossiles, bétail, production de riz, combustion de biomasse, barrages
Ozone troposphérique	T-O ₃	Gaz	*	*	heures-jours	Produit à partir d'émissions de méthane et d'oxyde nitreux en présence de lumière solaire

8. Voir, par exemple, le schéma 4 dans Shindell et al. (2012).

9. Voir aussi <http://ccacoalition.org/en/content/contribution-short-lived-climate-pollutants-sustainable-development-goals> (en anglais).

* Comme une partie importante de l’ozone troposphérique dans l’atmosphère est produite lors de la dégradation du méthane (un processus appelé « photolyse »), le forçage radiatif et le potentiel de réchauffement global (PRG) qui en résultent sont pris en compte dans les chiffres de PRG relatifs au méthane présentés ici.

Sources : GIEC (2013) pour tous les polluants, à l’exception du carbone noir, d’après Jacobson, 2007.

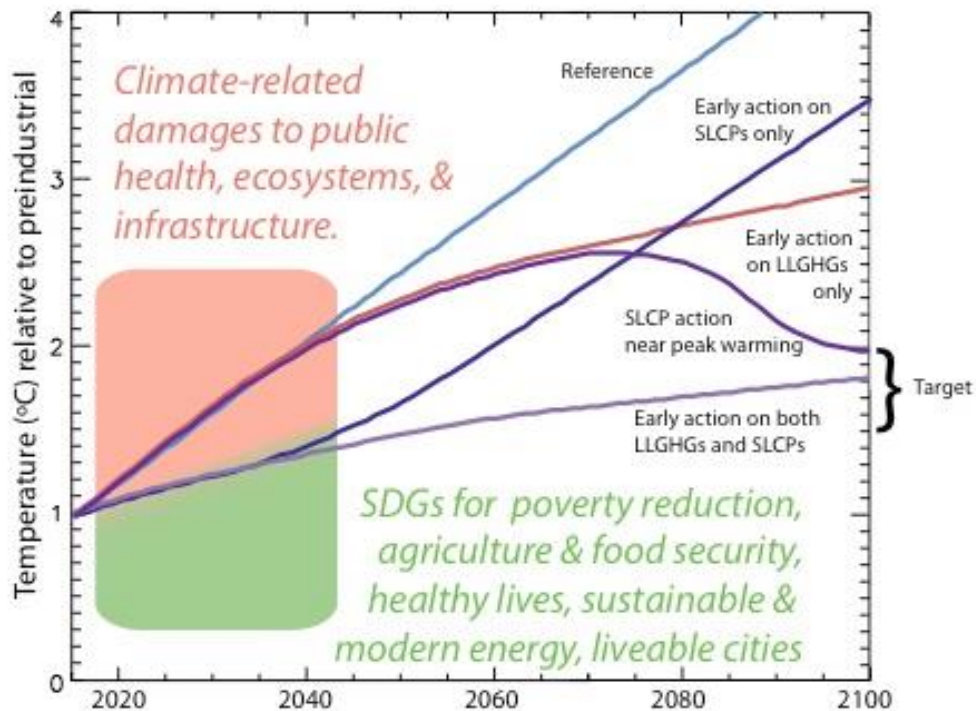
Remarques : PRG-20 représente le potentiel de réchauffement global calculé sur une période de 20 ans ; PRG-100 se rapporte au potentiel de réchauffement global calculé sur une période de 100 ans.

En ce qui concerne le changement climatique, nous disposons d’un créneau temporel très court, probablement moins de 10 à 20 ans, pour réduire considérablement les émissions de polluants climatiques afin de stabiliser le climat de la Terre conformément à l’Accord de Paris, qui vise à contenir l’augmentation des températures mondiales moyennes « bien en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels, tout en s’employant à limiter cette hausse à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels »¹⁰ (GIEC, 2013 ; Hansen et al., 2016 ; Rogelj et al., 2016). Si les températures continuent de s’élever, les risques climatiques augmenteront et l’adaptation deviendra probablement plus difficile, voire impossible, pour de vastes pans de la population mondiale¹¹ (Hansen, 2016). Un réchauffement accru signifie également une plus grande probabilité que le système climatique de la Terre franchisse des seuils dangereux, ou « points de basculement », ce qui pourrait essentiellement rendre le problème ingérable et conduire la planète à un réchauffement extrême, dont le dernier remonte à plusieurs millions d’années (Lenton et al., 2008). Du point de vue humanitaire, l’atténuation est donc tout aussi cruciale que l’adaptation. Une réduction agressive des émissions de PCDDV pourrait ralentir le taux de réchauffement climatique à court terme et réduire le réchauffement total d’environ 0,5 °C au cours du siècle à venir (Shindell et al., 2012 ; Shindell et al., 2017). L’atténuation des PCDDV, couplée à une réduction rapide des émissions de dioxyde de carbone (Rockström et al., 2017), est donc essentielle à la réalisation de l’Accord de Paris et, à court terme, contribuerait à réduire les risques liés au climat dans les communautés pauvres et vulnérables.

10. Vous trouverez une description complète de l’Accord de Paris sur le climat à l’adresse suivante : <https://unfccc.int/fr/process-and-meetings/the-paris-agreement/l-accord-de-paris>.

11. Cela est particulièrement vrai pour les communautés proches de l’équateur et des côtes, dans les zones arides et semi-arides plus exposées à la sécheresse, les régions dépendantes des pluies de mousson, telles que le sous-continent indien, ainsi que celles qui se situent sur la trajectoire des ouragans et des cyclones.

Schéma 1. Scénarios de température mondiale avec et sans atténuation des PCCDV



Anglais	Français
Temperature (°C) relative to preindustrial	Température (°C) par rapport au niveau préindustriel
Climate-related damages to public health, ecosystem, & infrastructure.	Domages liés au climat sur la santé publique, les écosystèmes et les infrastructures.
Reference	Référence
Early action on SLCPs only	Action précoce sur les PCCDV uniquement
Early action on LLGHGs only	Action précoce sur les GESLV uniquement
SLCP action near peak warming	Action sur les PCCDV près du pic de réchauffement
Early action on both LLGHGs and SLCPs	Action précoce sur les GESLV et les PCCDV
Target	Cible

Source : CCAC (2017). Remarques : Dans le Schéma 1, la « référence » correspond au cas où les émissions continueraient à leur niveau actuel et les autres courbes représentent différentes voies d'atténuation utilisant des mesures précoces ou tardives d'atténuation des GESLV (gaz à effet de serre à longue durée de vie, comme le dioxyde de carbone et l'oxyde nitreux) et des PCCDV (polluants climatiques de courte durée de vie, comme le méthane, le carbone noir, les HFC et l'ozone troposphérique). Notons que les seuls scénarios qui maintiennent le réchauffement à moins de 2 °C, la limite de réchauffement sans danger, sont ceux dans lesquels il y a une réduction des GESLV et des PCCDV. Cependant, les dommages liés au climat sur la santé publique, les écosystèmes, les infrastructures, l'agriculture et d'autres secteurs – les impacts susceptibles d'affecter davantage les plus pauvres – seront probablement plus importants sans réduction des PCCDV à court terme. Ce chiffre implique qu'une action précoce vis-à-vis des GESLV et des PCCDV constitue la voie la plus judicieuse vers une réduction des risques liés au climat, en particulier pour les plus pauvres.

Malgré ces preuves analytiques et la disponibilité de technologies rentables pour affronter le problème des PCCDV (PNUE, OMM, 2011), les financements et les politiques qui soutiennent le développement à faibles émissions de PCCDV sont encore limités en nombre et en échelle (Victor et al., 2015). Des entités telles que la Coalition pour le climat et l'air pur (CACC)¹² constituent un catalyseur pour les stratégies nationales en matière de politiques, de financements et de communication ayant trait aux PCCDV, mais les actions visant à réduire ces derniers devront sans doute être entreprises de manière plus ciblée au-delà des secteurs du climat et de la qualité de l'air, et intégrées à diverses interventions de développement pour réaliser les objectifs de l'Accord de Paris et les ODD.

Le présent document d'information a pour but de mettre en évidence les possibilités d'amplifier et de soutenir les investissements et les politiques de développement tout en atténuant les émissions de PCCDV et en luttant contre le changement climatique. Bien que nous ayons identifié plusieurs domaines d'intervention possibles, notre objectif n'est pas de promouvoir une politique ou une mesure en particulier, mais plutôt d'engager le débat sur ce qui peut être réalisé dans les cadres et les priorités des spécialistes du développement. C'est pourquoi nous examinons également certains des coûts et des contreparties associés à différentes politiques et mesures.

La section suivante fournit un bref aperçu des principaux liens qui associent le développement et la lutte contre la pauvreté à l'atténuation des PCCDV. Le document fournit ensuite une évaluation plus approfondie de plusieurs actions spécifiques susceptibles de réduire les PCCDV et de leurs chances de générer des résultats favorables aux pauvres qui contribueraient à la réalisation des objectifs de lutte contre la pauvreté. Enfin, dans la section de discussion, nous présentons quelques considérations initiales destinées aux spécialistes du développement ainsi qu'aux organisations et aux institutions qui œuvrent dans ce domaine – même celles qui ne mettent pas particulièrement l'accent sur le changement climatique à l'heure actuelle – afin que ces acteurs conçoivent des stratégies et des programmes de développement qui tiennent compte des PCCDV.

12. <http://www.caccoalition.org/>

Encadré 1. Aperçu des polluants climatiques de courte durée de vie

Carbone noir

La suie de carbone noir (CN) est un aérosol et un polluant atmosphérique (et non un gaz à effet de serre). Créée par la combustion incomplète de combustibles fossiles ou de biomasse, elle est formée de particules suffisamment petites pour rester en suspension dans une masse d'air, provoquant un réchauffement lorsqu'elle est dans l'air ou lorsqu'elle se dépose sur la glace et la neige. (Pour un aperçu détaillé du carbone noir, voir Ramanathan et Carmichael, 2008.) À l'échelle mondiale, 35 % des émissions de carbone noir anthropiques (c.-à-d. d'origine humaine) résultent de la combustion de combustibles fossiles, et 65 % proviennent de la combustion de biomasse, la majorité de la combustion de biomasse ayant lieu dans les tropiques (Bond et al., 2004 ; Bond et al., 2007). Bond (2007) a estimé que les sources anthropiques d'émissions de carbone noir proviennent dans 42 % des cas de la combustion de biomasse à ciel ouvert (par exemple, l'agriculture itinérante sur brûlis et la combustion de résidus de récolte), dans 18 % des cas de l'utilisation traditionnelle de biocarburants à usage domestique, dans 14 % des cas du diesel utilisé pour le transport, dans 10 % des cas du diesel utilisé pour l'industrie, dans 6 % des cas de l'utilisation domestique du charbon, tandis qu'une proportion plus faible provient d'autres sources.

Le carbone noir est un polluant de très courte durée de vie, qui ne reste dans l'atmosphère que quelques jours ou quelques semaines au plus. Il a un impact important mais incertain sur le système climatique de la Terre, et représente entre 10 et 20 % du réchauffement total observé dans le monde. C'est pourquoi s'attaquer au carbone noir peut constituer une stratégie d'action rapide pour atténuer le changement climatique, à laquelle s'associe la retombée positive, souvent encore plus importante, de réduire les émissions de dioxyde de carbone et d'autres polluants atmosphériques associés. (Voir, par exemple, Jacobson, 2002 ; Bond et Sun, 2005 ; Ramanathan et Carmichael, 2008 ; Ramanathan et Xu, 2010).

En outre, le carbone noir – ainsi que ses polluants associés, tels que le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les dioxines – est connu pour avoir des effets négatifs importants sur la santé humaine (Cohen et al., 2017) et constitue le principal facteur environnemental à l'origine des décès prématurés. Une exposition prolongée au carbone noir peut engendrer un risque accru de maladies cardiovasculaires et respiratoires. En outre, les dépôts de carbone noir ont un impact démesurément élevé sur le réchauffement dans les régions arctique et himalayenne, où ils diminuent la réflectivité ou l'albédo de la neige et de la glace, réchauffant la surface et accélérant ainsi la fonte.

À l'heure actuelle, les inventaires nationaux de carbone noir sont limités, ce qui constitue un obstacle à l'intégration des réductions des émissions de carbone noir dans les accords mondiaux sur le climat. Pour aider à combler le déficit de données sur le carbone noir, certains gouvernements et organisations non gouvernementales utilisent des satellites pour surveiller les brûlages à ciel ouvert et les incendies dans le monde entier (voir, par exemple, les travaux de l'International Cryosphere Climate

Initiative - <http://iccinet.org/open-burning> et l'Institut des ressources mondiales - <http://fires.globalforestwatch.org/home/>).

Hydrofluorocarbones

Certains hydrofluorocarbones (HFC) sont des polluants climatiques de courte durée de vie. Ils sont couramment utilisés comme réfrigérants, agents propulseurs, solvants, agents gonflants pour mousse et agents de protection contre les incendies, et constituent également de puissants gaz à effet de serre. Les HFC sont des composés d'origine humaine, introduits à l'origine pour remplacer les chlorofluorocarbones (CFC) et d'autres substances qui appauvrissent la couche d'ozone stratosphérique dans le cadre du Protocole de Montréal de 1987, qui visait à éliminer progressivement la production et les émissions de CFC-11, CFC-12, CFC-113 et composés de méthylchloroforme. Les HFC ont toutefois un impact sur le réchauffement planétaire qui peut être des centaines, voire des milliers de fois supérieur à celui du CO₂. Cibler ces familles peut donc réduire considérablement le forçage radiatif sur le système climatique de la Terre. À cette fin, en octobre 2016, les pays ont accepté de mettre à jour le Protocole de Montréal via l'amendement de Kigali, qui prévoit un calendrier pour la réduction progressive des HFC et qui pourrait empêcher un réchauffement estimé à 0,5 °C d'ici 2100 (PNUE, 2016).

Méthane

Le méthane (CH₄) est un gaz à effet de serre 86 fois plus puissant que le dioxyde de carbone sur une période de 20 ans, et 34 fois plus puissant sur une période de 100 ans (GIEC, 2013), représentant environ 25 % du réchauffement observé depuis 1750 (Nisbett et al., 2014). Le méthane reste environ une décennie dans l'atmosphère (GIEC, 2013). Il s'agit également d'un gaz précurseur dans la formation de l'ozone troposphérique.

Il existe de nombreuses sources (naturelles et anthropiques) de méthane atmosphérique. Plus de deux tiers (environ 71 %) des émissions de méthane sont d'origine anthropique : extraction de charbon, de pétrole et de gaz naturel (19 %) ; fermentation entérique provenant de la production animale (16 %) ; inondation des champs pendant la culture du riz (12 %) ; combustion de la biomasse (8 %) ; sites d'enfouissement (6 %) ; traitement des eaux usées (5 %) ; et déchets d'origine animale (5 %) (Augenbraun et al., 1997). Les 29 % restants proviennent de sources naturelles : zones humides (22 %) ; termites (4 %) ; et hydrates de méthane et océans (3 %). Les émissions annuelles de méthane sont comprises entre 230 et 300 mégatonnes : 33 à 45 % proviennent de l'agriculture et de l'élevage, 30 % de la production d'énergie et 25 % du traitement et de l'élimination des déchets (Ramanathan et Xu, 2010). Plus récemment, la littérature sur le sujet a également identifié les projets de barrages à grande échelle comme étant une source majeure d'émissions de méthane (voir, par exemple, Deemer et al., 2016 et Fearnside, 2015).

Si les concentrations de méthane dans l'atmosphère ont augmenté au cours du siècle dernier, le taux de croissance a ralenti au milieu des années 1990 et la quantité de méthane présente dans l'atmosphère est restée presque constante jusqu'en 2007

(Nisbett, 2014 ; Dlugokencky, 2018). Peu de temps après, le taux d'émissions de méthane a commencé à augmenter assez rapidement. Bien que l'origine de cette hausse fasse toujours débat au sein de la communauté scientifique, la théorie la plus récente suggère que celle-ci résulte en grande partie de l'augmentation des émissions liées à la production de gaz et de pétrole (Worden et al., 2017).

Ozone troposphérique

L'ozone de la basse atmosphère ou ozone troposphérique (T-O₃) est un puissant gaz à effet de serre qui a un impact négatif sur la santé humaine (Bell et al., 2004). L'ozone troposphérique serait en effet à l'origine d'environ 150 000 décès prématurés chaque année dans le monde (CCAC, 2018). Il a également un impact négatif sur les infrastructures, le rendement des cultures et les écosystèmes naturels (Tubiello et al., 2007 ; Wittig et al., 2009 ; Ray et al., 2015). L'ozone troposphérique provoque notamment des dommages qui peuvent entraver la photosynthèse, augmenter la vulnérabilité des cultures aux maladies, ralentir la croissance, inhiber la reproduction, augmenter la sénescence, modifier l'expression des gènes et réduire les rendements des cultures (Avnery et al., 2011, Mauzerall et Wang, 2001). Une étude américaine à grande échelle a révélé qu'environ un tiers des récoltes aux États-Unis étaient réduites d'au moins 10 % à cause de l'ozone troposphérique (Heagle, 1989). Des résultats similaires ont été observés en Inde (Ghude et al., 2014), en Chine (Wang et al., 2007), en Afrique du Sud (Van Tienhoven et Scholes, 2003) et ailleurs. L'impact négatif sur la productivité agricole nuit à la génération de revenus pour les agriculteurs et entrave la sécurité alimentaire régionale.

De plus, l'ozone représente un risque élevé pour les personnes souffrant d'asthme, en particulier les enfants et les personnes âgées (Zhang et al., 2017). L'ozone peut exacerber les symptômes de l'asthme, aggraver les maladies pulmonaires comme la bronchite, la pneumonie et l'emphysème, et engendrer une bronchopneumopathie chronique obstructive, parmi d'autres problèmes de santé (Zhang et al., 2017). Des taux d'ozone troposphérique plus élevés dans les zones urbaines et industrielles se superposent aux taux d'ozone plus élevés aux niveaux régional et mondial, ce qui entraîne souvent des risques plus importants pour la santé des personnes vivant dans les zones urbaines, périurbaines et industrielles.

Contrairement aux autres PCCDV, la formation d'ozone troposphérique anthropique est principalement causée par les émissions d'autres polluants (principalement le méthane et les oxydes d'azote) et non par des émissions directes. Cibler les principaux gaz précurseurs est donc considéré comme le moyen le plus efficace de réduire les taux d'ozone dans la troposphère. Si les oxydes d'azote, tels que l'oxyde nitrique et le dioxyde d'azote, sont à l'origine de la majorité de l'ozone troposphérique dans les zones polluées, le méthane pourrait avoir plus d'impact à l'échelle mondiale (West et Fiore, 2005).

PRIORITÉS DANS LA LUTTE CONTRE LA PAUVRETÉ ET POLLUANTS CLIMATIQUES DE COURTE DURÉE DE VIE

Comme nous l'avons déjà noté, certains avantages de développement découlant de la réduction des PCCDV ont été quantifiés au niveau mondial, notamment la diminution des décès prématurés et des pertes de rendement agricole (PNUE, OMM, 2011). D'autres liens entre le développement et l'atténuation des PCCDV sont toutefois moins facilement quantifiables et dépendent souvent des détails de l'intervention, notamment l'emplacement, le secteur, la population cible et les résultats souhaités. Néanmoins, les PCCDV et les stratégies visant à atténuer ces derniers sont clairement à inclure dans les domaines et secteurs prioritaires pour les organisations cherchant à réduire la pauvreté et à promouvoir le développement. En voici quelques exemples.

SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET MOYENS DE SUBSISTANCE EN MILIEU RURAL

Le secteur de l'alimentation et de l'agriculture est à la fois une source majeure d'émissions contribuant au changement climatique, y compris en raison des PCCDV, et un secteur extrêmement vulnérable aux impacts du changement climatique. L'agriculture représente la deuxième plus grande source d'émissions de PCCDV, notamment via les émissions de méthane provenant de l'élevage et de la production rizicole, et les émissions de carbone noir provenant de la combustion de résidus agricoles et de l'agriculture sur brûlis. Dans de nombreux pays en développement, l'agriculture assure également la subsistance de 40 à 80 % de la population, pour la plupart des petits producteurs qui génèrent relativement peu d'émissions mais dont les moyens de subsistance sont essentiels à la sécurité alimentaire nationale et régionale de nombreuses régions du monde.

En règle générale, le changement climatique devrait faire baisser la productivité mondiale des cultures de 2 à 15 % à chaque fois que la planète se réchauffe d'un degré Celsius, avec de grandes différences en fonction des régions et des cultures (Challinor et al., 2014), et il pourrait entraîner de profonds changements non linéaires susceptibles de conduire à une chute brutale de la productivité et des rendements à cause de l'augmentation de la température (Schlenker et Roberts, 2009 ; Burke et al., 2015). Le secteur agricole est particulièrement

vulnérable aux changements météorologiques et climatiques dans des régions telles que les tropiques, les régions semi-arides et les zones dont la productivité dépend des pluies de mousson. Les modèles prédisent par exemple que sans adaptation, les rendements de maïs en Afrique pourraient diminuer de 22 % d'ici 2050 (Schlenker et Lobell, 2010). La production de méthane en présence d'autres polluants précurseurs peut en outre mener à la formation d'ozone troposphérique, ce qui a des effets néfastes sur la santé des végétaux et diminue donc la productivité des cultures.

Voilà pourquoi il est essentiel de renforcer la résilience au changement climatique dans le secteur agricole, en particulier parmi les communautés rurales pauvres et les petits producteurs. Protéger les cultures et les pâturages du monde entier contre la sécheresse, les inondations et les parasites deviendra probablement un thème fédérateur de plus en plus central dans le secteur agricole. S'attaquer aux PCCDV peut permettre de soutenir ces efforts. Par exemple, la réduction des émissions de méthane, qui contribuent à la formation d'ozone troposphérique, pourrait entraîner une augmentation se situant entre 1,3 et 3,2 % de la productivité des cultures à l'échelle mondiale, pour une valeur économique estimée entre 4 et 33 milliards de dollars (PNUE, OMM, 2011).

SÉCURITÉ HYDRIQUE

L'agriculture utilise environ 56 % des réserves mondiales d'eau douce (Alcamo et al., 2000), lesquelles subissent de plus en plus de pressions, non seulement du fait du changement climatique, mais aussi de l'urbanisation, de l'industrialisation et de la croissance démographique. Certaines des pratiques et technologies utilisées pour contrôler les émissions de méthane peuvent également s'avérer pertinentes pour les régions où l'approvisionnement en eau est limité ou incertain, et peuvent aider à maintenir la production alimentaire lors des pénuries d'eau. On pourrait par exemple envisager d'augmenter l'efficacité de l'eau d'irrigation par une aération intermittente dans les rizières et l'utilisation de l'irrigation au goutte-à-goutte au lieu de l'irrigation par inondation. Réduire les émissions de carbone noir dans des pays tels que l'Inde, le Pakistan, le Bhoutan, la Chine, le Myanmar et le Népal pourrait en outre s'avérer crucial pour la sécurité hydrique (et alimentaire) régionale dans les décennies à venir, car la majeure partie de l'approvisionnement en eau de ces pays provient des glaciers. Par exemple, bien que le carbone noir soit à l'origine de 10 à 20 % du réchauffement climatique mondial, il est responsable d'environ 30 % du réchauffement dans l'Hindou Kouch et l'Himalaya, où la suie assombrit la neige et la glace, ce qui conduit à une plus grande absorption de chaleur et donc à une fonte plus importante (Ramanathan et al., 2007). Dans la région de l'Hindou Kouch et de l'Himalaya, l'eau de fonte assure l'approvisionnement direct en eau

de quelque 500 millions de personnes et sert à l'irrigation de riz, qui nourrit jusqu'à 1,4 milliard de personnes (Rasul, 2014).

SANTÉ ET PRODUCTIVITÉ

La pollution atmosphérique, ce qui inclut les émissions de PCCDV, est à l'origine de 16 % des décès dans le monde, un chiffre environ trois fois supérieur au nombre combiné de décès dus au HIV et au sida, à la tuberculose et au paludisme (Landrigan et al., 2017). Une exposition réduite à la pollution atmosphérique peut aider à prévenir 5,3 à 37,4 millions de décès prématurés, ce qui représente une valeur monétaire de 5 000 milliards de dollars (PNUE, OMM, 2011). Ces avantages profiteront également largement aux pays en développement, en particulier au Bangladesh, au Népal, au Pakistan, à la Chine, à l'Inde, à l'Ouganda et à d'autres régions d'Afrique et d'Asie (PNUE, OMM, 2011). L'Organisation mondiale de la Santé a décrit la réduction des PCCDV et des autres polluants atmosphériques comme « une opportunité non seulement d'atténuer le changement climatique et ses conséquences, mais aussi de promouvoir des actions pouvant générer des bénéfices importants et immédiats pour la santé, ainsi que réduire les coûts pour les systèmes de santé et les communautés »¹³. Parmi les autres stratégies visant à améliorer les résultats en matière de santé et à réduire les émissions de PCCDV, on peut citer l'élargissement de l'accès à des installations sanitaires plus modernes et plus hygiéniques qui empêchent la contamination des eaux de surface et souterraines, préviennent les maladies véhiculées par l'eau et réduisent les émissions de méthane (El-Fadel et Massoud, 2001).

L'impact potentiel des réductions de PCCDV sur la baisse du taux de réchauffement de la planète est également important pour le développement économique. Par exemple, la hausse des températures due au changement climatique va entraîner un stress thermique aigu et chronique, en particulier dans les endroits où les températures sont déjà élevées (Sherwood et Huber, 2010). La productivité des travailleurs en pâtira probablement, en particulier dans les environnements très chauds des pays tropicaux à revenus faibles et moyens, où l'exposition à une chaleur excessive ainsi que les risques qui y sont associés sont les plus élevés (Kjellstrom et al., 2009). Des pays tels que Bahreïn, l'Inde, l'Iran, l'Iraq, le Koweït, Oman, le Pakistan, le Qatar, l'Arabie saoudite et les Émirats arabes unis sont exposés à des risques importants, de même que de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, d'Asie, d'Amérique centrale et du Sud (Kjellstrom et al., 2009). Les zones urbaines sont particulièrement exposées aux risques liés à la chaleur en raison de la capacité des chaussées, des bâtiments

13. <http://www.who.int/phe/news/oct2015/en/> (en anglais)

et d'autres structures construites par l'homme à absorber la chaleur et à la retenir. À mesure que l'urbanisation rapide se poursuit¹⁴ et que le climat se réchauffe, de plus en plus de personnes sont exposées aux risques liés aux chaleurs extrêmes.

ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ

Près de 1,6 milliard de personnes (22 % de la population mondiale) n'ont pas accès à l'électricité (AIE, 2017). Un accès accru à l'électricité est largement considéré comme fondamental pour réduire la pauvreté, renforcer le développement durable et améliorer la qualité de la vie. Le passage à l'électricité peut aider les ménages à moins dépendre de la biomasse traditionnelle, telle que le bois, le charbon de bois et le charbon, pour se tourner vers une électricité produite à partir de sources d'énergie propres telles que l'énergie solaire, éolienne et hydraulique. Cela peut aider à réduire la pauvreté énergétique et à apporter des avantages supplémentaires sur le plan du développement, tout en réduisant les émissions de PCCDV. L'électricité peut par exemple favoriser à la fois une cuisine et un éclairage non polluants. Les avantages d'une cuisson des aliments plus propre incluent une amélioration de la santé, en particulier pour les femmes et les enfants, dont nous discuterons ci-dessous, bien que l'utilisation de l'électricité en cuisine soit encore limitée dans les zones rurales pauvres (Morrissey, 2017). L'accès à un éclairage électrique peut mener à une productivité accrue en dehors des heures de clarté, ainsi que favoriser une plus grande sécurité et prévenir la violence. Le passage à l'électricité peut en outre aider à soutenir l'éducation et l'entrepreneuriat à petite échelle en augmentant l'éclairage et l'énergie pour permettre de réaliser des activités critiques.

ÉGALITÉ DES GENRES ET AUTONOMISATION DES FEMMES

Les normes de genre sont souvent profondément enracinées, et les femmes peuvent souffrir d'un accès inégal aux ressources et/ou aux opportunités, y compris un accès inégal aux droits politiques, institutionnels et légaux. Bien que des solutions systémiques soient nécessaires pour surmonter bon nombre de ces obstacles et offrir aux femmes des emplois, des droits fonciers et d'autres opportunités d'autonomisation, des mesures d'atténuation des PCCDV peuvent permettre de soutenir ces initiatives plus larges de développement fondé sur le genre.

14. En 2008, 50 % de la population mondiale vivaient dans des zones urbaines et d'ici 2050, on estime que 70 %, soit près de 7 milliards de personnes, vivront dans des villes (UNPD, 2017).

Par exemple, la pollution atmosphérique, y compris le carbone noir, est le résultat d'une combustion inefficace de la biomasse et des combustibles fossiles, qui provient en grande partie de fourneaux de cuisine. Étant donné que ce sont souvent les femmes qui font la cuisine, elles et les jeunes enfants dont elles s'occupent sont souvent exposés aux plus hauts taux de polluants¹⁵, lesquels ont été associés à diverses maladies pulmonaires et cardiovasculaires¹⁶ (Burnett et al., 2014). La pollution de l'air intérieur causerait entre 370 000 et 4,3 millions de décès par an¹⁷ (Chafe et al., 2014) et une perte d'environ 108 millions d'années de vie corrigées du facteur invalidité (AVCI) par an dans les pays à revenu faible ou moyen (Pillarissetti et al., 2016). La grande majorité des cas de morbidité et de mortalité se produisent dans les pays en développement et ont des conséquences disproportionnées sur les femmes et les enfants (Miller et al., 2007). D'ici 2050, le nombre de décès par an devrait atteindre 3,6 millions (PNUE, OMM, 2011). La réduction des émissions de carbone noir provenant de la combustion de biomasse traditionnelle par l'adoption de cuisinières à combustion propre, de cuisinières au pétrole ou au gaz naturel, de la digestion anaérobie par combustion ou de l'électricité¹⁸ aura vraisemblablement des avantages pour la santé des femmes et des filles des communautés les plus pauvres.

De plus, la collecte de bois de feu, souvent effectuée par des jeunes filles, les expose davantage à une éventuelle violence. L'accès à une cuisine et à des sources de chauffage moins polluantes peut donc réduire le temps et la corvée de transport imposée aux femmes et aux jeunes filles, notamment pour la collecte de bois de feu, ce qui permet en outre d'augmenter les possibilités pour les femmes de poursuivre des études ou d'exercer des activités susceptibles de générer des revenus par la suite, ou de passer plus de temps avec les enfants et se détendre (Anenberg et al., 2013). Il sera toutefois nécessaire de s'attaquer au problème du travail non rémunéré avant que les femmes puissent



15. Y compris le carbone noir, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, les aromatiques polycycliques et les dioxines.

16. Y compris le cancer du poumon, les infarctus du myocarde, les infections oculaires, les accidents vasculaires cérébraux, les infections aiguës des voies respiratoires inférieures chez les enfants et la bronchopneumopathie chronique obstructive.

17. Parmi les décès dus à la cuisine utilisant la biomasse traditionnelle, 12 % sont dus à une pneumonie, 34 % à un accident vasculaire cérébral, 26 % à une cardiopathie ischémique, 22 % à une bronchopneumopathie chronique obstructive et 6 % à un cancer du poumon, selon l'Organisation mondiale de la Santé (voir <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>).

18. Bien que l'accès à l'électricité profite à tous, il profite plus particulièrement aux femmes, car cela leur permet souvent de gagner un revenu supplémentaire étant donné qu'elles sont « immobilisées » chez elles (en raison des normes de genre qui peuvent limiter la mobilité physique des femmes, le fait d'avoir accès à l'électricité – plutôt qu'à la biomasse – à la maison peut signifier que les femmes ont la possibilité d'effectuer un travail ménager rémunéré après la nuit tombée, sans perdre de temps à collecter du bois de feu).

accéder à des opportunités en dehors du ménage.

Une femme au Guatemala préparant des tortillas sur un foyer traditionnel composé de trois blocs de pierre. Les tortillas sont cuites sur une « plancha ». Remarquez l'épaisse traînée noire de résidus de suie sur l'arrière du mur. L'inhalation de suie noire et d'autres produits de combustion incomplète entraîne la mort de 1,8 million de personnes par an et de plus de 900 000 enfants de moins de cinq ans. (Crédit photo : Ryan Hottle)

ATTÉNUATION DES POLLUANTS CLIMATIQUES DE COURTE DURÉE DE VIE, PAUVRETÉ ET DÉVELOPPEMENT

Le PNUE et l'OMM ont dressé une liste de 16 mesures prioritaires pour la réduction des émissions de carbone noir et de méthane (2011) (tableau 2). Le critère d'identification initial utilisé dans l'étude PNUE/OMM (2011) exigeait que les mesures offrent une amélioration sur le plan de la qualité de l'air, de la santé, du climat et de l'environnement local. À partir d'une analyse qui comprenait initialement environ 2 000 mesures différentes¹⁹, l'étude a révélé qu'« un ensemble relativement restreint de [16] mesures (...) fournit environ 90 % des avantages climatiques qui seraient apportés par la mise en œuvre des 2 000 mesures ». Le présent document examine une sélection intersectorielle des mesures prioritaires pour l'atténuation des PCCDV qui sont fréquemment liées aux programmes de développement et d'aide, et évalue la diversité des opportunités et des défis associés à ces mesures. Nous examinons également une mesure supplémentaire relative aux HFC (lesquels n'ont pas été évalués dans l'étude initiale du PNUE et de l'OMM), car l'utilisation de réfrigérants devrait augmenter considérablement dans les pays en développement, en particulier dans ceux où les revenus augmentent et où les effets du réchauffement de la planète sont les plus prononcés.

Les mesures évaluées ici (et surlignées en vert dans le tableau 2) comprennent :

1. une cuisine et un chauffage plus propres ;
2. une production de riz à faibles émissions ;

19. Cette étude a utilisé le modèle GAINS (modèle d'interaction et de synergie entre les gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique) mis au point par l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués. Le modèle GAINS aide les chercheurs à examiner le rapport coûts-bénéfices des stratégies de contrôle des émissions, y compris les impacts sur la qualité de l'air et les gaz à effet de serre au niveau local. Cet outil permet de simuler les avantages des mesures de contrôle de la pollution atmosphérique en termes de coûts et d'impacts sur la santé et les écosystèmes, à l'aide d'objectifs définis par l'utilisateur. Disponible en ligne à l'adresse suivante : <http://gains.iiasa.ac.at/models/> (en anglais).

3. des alternatives au brûlage à l'air libre des résidus de récolte, y compris l'agriculture de conservation et l'agroforesterie ; et
4. une réduction des HFC grâce à des systèmes de refroidissement complémentaires intelligents sur le plan climatique, tels que les toits frais.

Pour chacune des mesures que nous examinons, nous synthétisons brièvement les principaux aspects de l'intervention qui touchent au développement et essayons de répondre à des questions telles que : Comment la mesure d'atténuation des PCCDV peut-elle soutenir le développement et la lutte contre la pauvreté ? Quels avantages pour la communauté peuvent être directement ou indirectement attribués à l'action visant la réduction des PCCDV ? Quels sont les obstacles à une adoption plus large de la mesure ? Des compromis entre atténuation et développement ont-ils été identifiés ?

Tableau 2. Mesures prioritaires pour l'atténuation des PCCDV

Mesures de réduction des émissions de carbone noir	Secteur
Normes relatives à la réduction des polluants provenant des véhicules (y compris les filtres à particules diesel), équivalentes à celles incluses dans les normes Euro-6/VI pour les véhicules routiers et hors route	Transport
Élimination des véhicules à fortes émissions dans le transport routier et hors route	
Remplacement du charbon en morceaux par des briquettes de charbon dans les fourneaux de cuisine et les poêles	Résidentiel
Poêles et chaudières à granulés, utilisant du combustible issu de déchets de bois recyclés ou de sciure de bois, pour remplacer les technologies de combustion du bois actuelles dans le secteur résidentiel des pays industrialisés	
Introduction de poêles à biomasse à combustion propre (assistée par ventilateur) pour la cuisson et le chauffage dans les pays en développement	
Substitution des fourneaux traditionnels à biomasse par des fourneaux utilisant des combustibles propres (gaz de pétrole liquéfié (GPL) ou biogaz)	Industrie
Remplacement des fours à briques traditionnels par des fours à briques à axe vertical	
Remplacement des fours à coke traditionnels par des fours à récupération modernes	Agriculture
Interdiction du brûlage des déchets agricoles à l'air libre	
Mesures de réduction du méthane	Secteur
Développement du dégazage avant extraction et récupération et oxydation du méthane présent dans l'air de ventilation des mines de charbon	Production et transport de combustibles fossiles

Développement de la récupération et de l'utilisation (au lieu de l'évacuation) du gaz associé et amélioration du contrôle des émissions fugitives non intentionnelles provenant de la production de pétrole et de gaz naturel	
Réduction des fuites de gaz dans les pipelines de transport longue distance	
Séparation et traitement des déchets municipaux biodégradables via le recyclage, le compostage et la digestion anaérobie, et collecte des gaz de décharge avec combustion/utilisation	Gestion des déchets
Transformation du traitement primaire des eaux usées en traitement secondaire/tertiaire avec récupération du gaz et contrôle des débordements	
Contrôle des émissions de méthane provenant du bétail, principalement par la digestion anaérobie du fumier de bovins et de porcs	Agriculture
Aération intermittente des rizières inondées en continu	

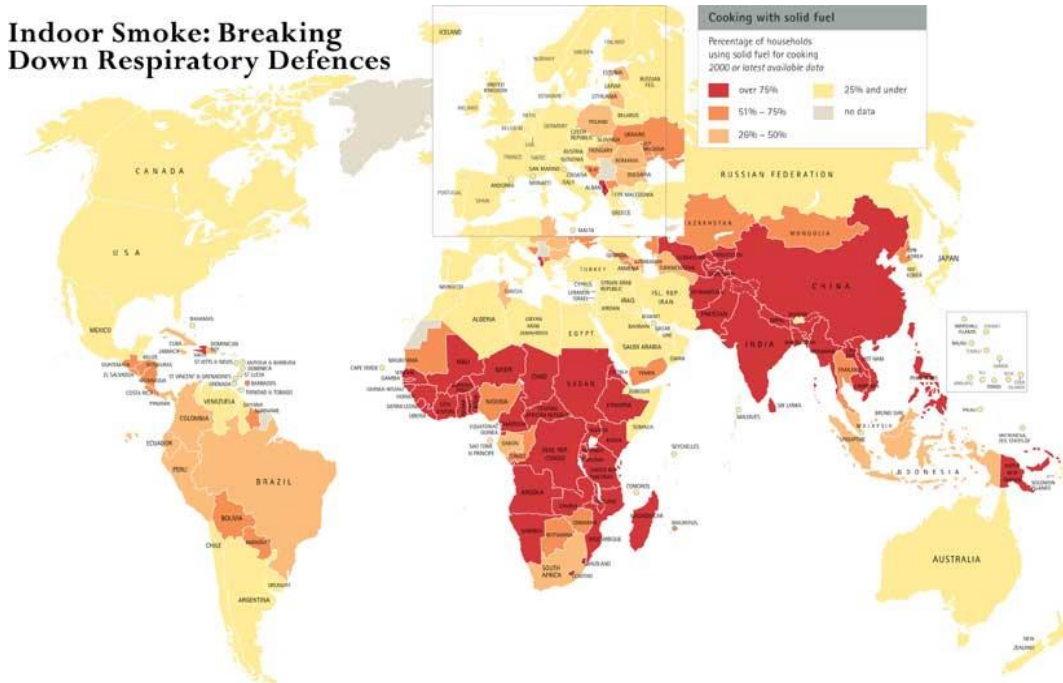
Source : Adapté de PNUF, OMM (2011). Remarques : Les mesures surlignées en vert sont évaluées dans le présent document.

UNE CUISINE ET UN CHAUFFAGE PLUS PROPRES

Plus de 2,7 milliards de personnes (38 % de la population mondiale) dépendent de sources de « biomasse traditionnelle » pour la cuisson et le chauffage, notamment le bois de feu, le charbon de bois, le fumier et le charbon (AIE, 2016). Dans la cuisine, on sait depuis longtemps que l'utilisation de biomasse traditionnelle est associée à des conséquences négatives sur la santé et les moyens de subsistance, ainsi que sur l'environnement local (Smith et al., 2014 ; Bailis et al., 2015). À l'échelle mondiale, la combustion de biomasse résidentielle pour la cuisson et le chauffage représente environ 18 % des émissions anthropiques de carbone noir (Bond et al., 2007). Cependant, l'utilisation de la biomasse traditionnelle pour la cuisine et le chauffage est particulièrement répandue dans les ménages d'Asie du Sud et d'Afrique subsaharienne, où elle concerne plus de 90 % de la population rurale (AIE, 2016 ; voir le schéma 2). En conséquence, les habitants de ces zones géographiques et démographiques sont exposés à des niveaux extrêmement élevés de polluants atmosphériques domestiques, notamment le carbone noir, ainsi qu'aux émissions associées de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote, d'aromatiques polycycliques et de dioxines. Une estimation suggère que la pollution atmosphérique due à la cuisine et au chauffage domestiques provoque la perte d'environ 108 millions d'années de vie corrigées du facteur invalidité (AVCI) par an dans les pays à revenu faible ou moyen (Pillarisetti et al., 2016).

Schéma 2. Pourcentage de personnes utilisant des combustibles « solides » ou « traditionnels » (bois, charbon et fumier) pour se chauffer.

Indoor Smoke: Breaking Down Respiratory Defences



Anglais	Français
Indoor Smoke: Breaking Down Respiratory Defences	Fumée à l'intérieur des habitations : une menace pour le système respiratoire

Source : Torres-Duque et al. (2008).

L'utilisation de la biomasse traditionnelle a un autre aspect négatif qui concerne le coût du bois de feu et/ou le temps consacré à la collecte du bois. Les femmes, les enfants et les hommes de nombreux pays en développement consacrent en effet une grande partie de leur journée à la récolte de bois ou de charbon de bois (AIE, 2016). La Banque mondiale (2014) estime par exemple que les dépenses dédiées aux combustibles solides et le temps consacré à la collecte de bois de feu en Afrique subsaharienne faisaient partie d'un coût d'opportunité d'environ 32 milliards de dollars en 2010 (ou 3 % du PIB régional) associé à la cuisson utilisant des combustibles et des fourneaux traditionnels. L'utilisation de combustibles solides a donc un coût particulièrement élevé pour les personnes vivant dans la pauvreté. Dans certains cas, les familles consacrent jusqu'à un tiers de leur revenu annuel à des sources de combustible pour leurs besoins

quotidiens en matière de cuisson et de chauffage.²⁰ Le temps passé à accomplir un travail aussi pénible que la collecte de bois de feu pourrait être utilisé pour autre chose : par exemple, le travail rémunéré, l'éducation, la construction de biens, la gestion d'une affaire, l'entretien d'un jardin ou d'un champ, ou une activité de loisir. La maladie et la mort aggravent cette perte de travail, ce qui entraîne une nette diminution de la productivité.

Dépendre principalement de la biomasse ligneuse peut également nuire à l'environnement, en mettant en péril les arbres dans les exploitations agricoles et les forêts avoisinantes – une pression qui ne peut que s'accroître avec la croissance démographique mondiale et les besoins accrus en combustible. Environ la moitié du bois récolté dans le monde est utilisée pour la production d'énergie comme celle nécessaire à la cuisine, mais elle ne représente que 9 % de l'approvisionnement énergétique mondial (Bailis et al., 2015). De plus, on estime que dans 27 à 34 % des cas, la collecte du bois se fait de façon non durable (Bailis et al., 2015). Quelque 275 millions de personnes vivant dans des « points chauds » en termes d'épuisement du bois de chauffage non durable (en particulier en Afrique de l'Est et en Asie du Sud) risquent, à terme, d'épuiser la base de ressources (Bailis et al., 2015). En dépit de ces impacts négatifs, la collecte de bois de feu et la production de charbon de bois constituent des sources de revenus secondaires et, dans certains cas, primaires, pour de nombreuses personnes dans le monde. Le remplacement du bois et du charbon de bois pourrait par conséquent avoir des effets négatifs sur l'emploi local.

Dans les pays en développement, il existe deux moyens principaux de lutter contre les émissions de carbone noir dans le secteur résidentiel : premièrement, l'introduction de fourneaux de cuisine à biomasse améliorés ou à combustion propre pour la cuisson et le chauffage²¹, et deuxièmement, le remplacement des fourneaux traditionnels à biomasse par la technologie de cuisson à combustion propre basée sur l'utilisation de combustibles modernes. Plusieurs approches peuvent être utilisées pour mettre en œuvre ces stratégies ; le présent document se concentre sur les applications relatives à la cuisson. Par exemple, cuisiner avec des fourneaux à biomasse plus propres pourrait inclure l'utilisation de chambres de combustion qui retiennent mieux la chaleur et améliorent l'efficacité de la combustion, accélèrent le temps de cuisson et réduisent l'utilisation globale de bois de feu (Boy et al., 2000). L'incorporation de cheminées, de conduits de fumée, de ventilateurs d'extraction et d'autres technologies permettant d'éliminer les gaz de combustion des habitations et des bâtiments peut avoir un effet positif sur la santé, bien qu'il y ait peu de chances que cela réduise considérablement

20. <http://cleancookstoves.org/resources/272.html> (en anglais)

21. On estime le déploiement potentiel de fourneaux de cuisine à 100 millions d'unités ou plus dans des foyers du monde entier (Bailis et al., 2015).

les émissions.²² Il est important de noter que tous les modèles de fourneaux « améliorés » ou « propres » ne réduisent pas nécessairement les émissions de carbone noir ; ils peuvent donc varier en termes d'impact climatique. Pour obtenir des avantages climatiques réels, il convient de faire preuve de discernement en ce qui concerne la sélection des modèles (voir, par exemple, Kar et al., 2012).

Remplacer la biomasse les poêles par des combustibles plus modernes, y compris les hydrocarbures liquides (par exemple, le GPL) ou des sources d'énergie renouvelables (par exemple, l'énergie solaire ou le méthane provenant de digesteurs anaérobies) réduirait davantage le temps et la main-d'œuvre nécessaires à la collecte du bois de feu ; cela conduirait aussi à une plus grande réduction des émissions localisées que ce qui est possible avec les fourneaux à biomasse améliorés. Remplacer le bois par du GPL ou par une autre source de combustibles hydrocarbonés contribuerait à la réduction de la pollution atmosphérique locale, mais une augmentation des émissions de dioxyde de carbone provenant de la source de combustible concernée annulerait certains des avantages potentiels pour le climat. Cela dit, les émissions de dioxyde de carbone résultant de l'utilisation généralisée de GPL pour remplacer les méthodes de cuisson traditionnelles ne sont pas considérées comme une source importante d'émissions dans le monde (AIE, 2017). Néanmoins, les inquiétudes suscitées par le coût futur des sources d'hydrocarbures et les difficultés techniques rencontrées pour permettre aux communautés pauvres d'avoir accès à ces combustibles ont incité à rechercher des technologies plus durables. Il sera peut-être possible de passer directement de la biomasse traditionnelle à la cuisson à l'électricité (Smith, 2014)²³ à partir d'énergies renouvelables, telles que le solaire photovoltaïque, dont le prix a considérablement baissé au cours des cinq à dix dernières années (Barron et Torero, 2017). De plus, un grand nombre

22. Il faut examiner attentivement les conséquences négatives potentielles de toute intervention. Par exemple, Bailis et al. (2007) signalent que de nombreux bénéficiaires de fourneaux ont cessé de les utiliser au bout d'environ six mois. Les auteurs expliquent le phénomène de la manière suivante : « Cette année-là, la région a subi une très forte mousson dans les deux zones, provoquant des fuites dans les cheminées et rendant les fourneaux humides. Dans certains cas, l'humidité s'est également étendue au sol de la cuisine. Les participants ont retiré les fourneaux pour réinstaller leurs fourneaux traditionnels. Dans certains cas, ils ont également réclamé une indemnisation pour réparer le toit et un remboursement du coût des fourneaux. »

23. Il est important de noter que beaucoup pensent que le passage à l'électricité dans les cuisines sera probablement peu pratique pour la plupart des populations des pays en développement. Smith (2014) soutient cependant qu'« on ignore parfois le fait que l'électricité fait partie de la solution pour une cuisine plus propre. Dans les pays riches, les appareils de cuisson électriques comprennent toute une série d'équipements qui commencent également à apparaître dans les régions pauvres, tels que les cuiseurs à riz, les bouilloires, les micro-ondes et d'autres appareils spécialisés souvent adaptés à l'alimentation locale. Ces équipements effectuent des tâches courantes de manière pratique et efficace, sans causer de pollution domestique, et on peut s'attendre à ce qu'ils gagnent en importance à mesure que l'électrification progresse. La production de cuiseurs à riz en Chine a par exemple augmenté de plus de 20 % par an sur une période de 15 ans. La disponibilité de cuisinières à induction portables et peu coûteuses – un pas de géant sur le plan technologique car ces appareils sont plus sûrs et plus efficaces que les cuisinières électriques ou à gaz traditionnelles – fait de plus en plus pencher la balance vers la cuisson électrique. Cela se produit principalement dans les villes en raison du coût et de la disponibilité de l'électricité, mais ces contraintes sont en train de changer à mesure que l'électrification se développe et que les prix des cuisinières à induction diminuent. En Inde, plus de 20 entreprises nationales et internationales vendent ces types de cuisinières, et le taux de croissance projeté est de 35 % par an pour les cinq prochaines années. En Chine, les ventes annuelles dépassent les 40 millions. Des efforts supplémentaires doivent être déployés pour stimuler le taux de croissance de la cuisson électrique, par exemple par le biais de subventions ciblées et le développement d'appareils conçus pour les zones rurales et proposés à un prix adapté. L'Équateur, par exemple, s'emploie à installer des cuisinières à induction dans tous les foyers du pays. Tout comme la combustion avancée de la biomasse, le biogaz, le gaz de pétrole liquéfié, le gaz naturel et les autres combustibles propres, la cuisson électrique doit être directement intégrée aux plans de modernisation des régions les plus démunies du monde ».

et une grande variété d'appareils de cuisson électriques (tels que les cuisinières, fours, cuiseurs à riz, bouilloires, etc.) sont déjà fabriqués en série à prix compétitif dans le monde entier. Malgré ces avancées, de nombreux ouvrages indiquent clairement que le passage à l'électricité a des effets très limités sur la consommation de combustibles par les ménages, ces derniers choisissant d'utiliser une combinaison de combustibles plutôt que de simplement passer à l'électricité (voir par exemple Morrissey, 2017 ; Rewald, 2017 ; et références y figurant).

En dépit de ces opportunités, des obstacles persistent autour de l'adoption généralisée et de l'utilisation continue de fourneaux de cuisine propres (Schlag et Zuzarte, 2008), sans lesquelles les avantages supposés de ces appareils ne pourront se concrétiser (Ruiz-Mercado et al., 2011). L'un des principaux obstacles est culturel : la cuisine est transmise d'une génération à l'autre via des coutumes et traditions culinaires, et demander à quelqu'un de modifier ses modes de préparation et la configuration de sa cuisine, même si cela offre des avantages potentiels, peut s'avérer problématique. Cela est particulièrement vrai si le fourneau en question complique les habitudes de cuisine et réduit le temps alloué à d'autres responsabilités. Si un fourneau ne convient pas à l'endroit où il se trouve et aux personnes qui l'utilisent (par exemple, s'il ne permet pas de préparer des tortillas au Guatemala, de cuire du riz au Bangladesh ou en Inde, ou de préparer de l'ugali au Kenya), les gens ne l'utiliseront pas, il ne sera pas adopté et les avantages potentiels ne se réaliseront pas. L'éducation et la formation, en particulier celle des femmes qui sont les plus susceptibles d'être impliquées dans le processus de cuisine, ont été identifiées comme des éléments clés dans certaines régions pour permettre une adoption réussie (Slaski et Thurber, 2009).

Autre facteur : le coût. Selon une étude, le coût moyen d'un fourneau de cuisine à biomasse amélioré peut varier entre 10 et 50 dollars (Jeuland et Pattanayak, 2012), bien que les auteurs aient examiné des projets dont le coût pouvait atteindre 120 dollars²⁴. La même étude a montré que le montant des économies réalisées par un ménage utilisant un fourneau amélioré sans subventions variait de -1,6 à 3,3 dollars par mois, le montant médian étant de 0,20 dollar par mois (Jeuland et Pattanayak, 2012). Bien qu'il soit nécessaire d'examiner plus en détail les coûts et les avantages monétaires relatifs à une large gamme de fourneaux et à leur introduction dans différents endroits, il est probable que de nombreux utilisateurs potentiels n'investiront pas dans des fourneaux sans une forme quelconque de subvention ou d'incitation, car les coûts initiaux sont élevés, alors que les rendements sont faibles et les périodes d'amortissement sont longues (Ruiz-Mercado et al., 2011). L'achat d'un système solaire photovoltaïque suffisamment grand (c.-à-d. produisant suffisamment de

24. Il s'agissait dans ce cas-ci d'un fourneau amélioré comprenant une plancha complète (surface chauffante de grande taille pour la cuisson des tortillas), une chambre de combustion, des blocs de béton pour l'extérieur et un tuyau en acier inoxydable à double paroi pour le conduit de cheminée, ce dernier étant l'un des composants les plus coûteux.

kilowattheures ou kWh) pour assurer la cuisson et le chauffage domestique coûtera probablement deux à trois fois plus cher qu'un fourneau à biomasse amélioré, le rendant donc encore plus inabordable. D'un autre côté, si un réseau électrique conventionnel ou un mini-réseau solaire est accessible, il existe une possibilité de passer rapidement à une cuisson générant une pollution de l'air intérieur faible ou nulle, bien que les défis culturels susmentionnés puissent toujours être applicables.

Concernant les projets de fourneaux de cuisine à biomasse améliorés, il faut également tenir compte du fait qu'ils nécessitent eux aussi du bois de feu. Il est donc nécessaire de prendre en considération la disponibilité, le coût et la qualité du bois de feu à utiliser, la distance à parcourir pour y accéder ainsi que la main-d'œuvre nécessaire à sa collecte. Comme nous l'avons mentionné, un grand nombre de personnes, environ 275 millions, vivent dans des zones où le bois de feu est déjà exploité de manière non durable (Bailis et al., 2015). Dans ces régions, des stratégies sont nécessaires pour reconstituer les ressources en bois de feu par le biais de l'agroforesterie, du reboisement et du boisement à des taux supérieurs à la demande²⁵, ou pour abandonner totalement le bois en tant que source d'énergie, en se tournant plutôt vers d'autres alternatives pour la cuisine et le chauffage domestiques.

PRODUCTION D'UN RIZ PLUS RÉILIENT

Le riz est la culture de base dans une grande partie de l'Asie, de l'Afrique et du Moyen-Orient et représente l'essentiel de l'apport calorique de plus de 3 milliards de personnes dans le monde (Muthayya et al., 2014). La production de riz assure la subsistance de plus d'un milliard de personnes, dont beaucoup sont de petits exploitants de pays en développement vivant dans l'insécurité alimentaire. C'est également la principale source d'emplois et de revenus pour les personnes vivant dans les régions rurales (Oxfam America, Africare et Fonds mondial pour la nature, 2010 ; Uphoff, 2011). À l'échelle mondiale, environ 144 millions d'hectares de terres sont utilisés pour la production de riz (Muthayya et al., 2014), la plupart sous forme de rizières inondées où les sols sont saturés en eau toute l'année ou asséchés uniquement après la récolte. L'inondation crée un environnement saturé dans lequel les bactéries anaérobies, ou méthanogènes, produisent du méthane. C'est pourquoi la production de riz

25. En utilisant des arbres comme l'*Acacia*, le *Leucaena* et le *Sesbania* qui se régénèrent rapidement après avoir été coupés – on appelle souvent cette pratique le « recépage » – (Kennedy, 1998), et des cultures énergétiques telles que l'*Arundo donax*, le *Miscanthus*, le saule et le peuplier hybride. Enfin, un élément important concernant les fourneaux à biomasse améliorés est que les ménages comprennent l'importance d'utiliser de la biomasse suffisamment sèche (teneur en humidité de 5 % maximum) et qu'ils y aient accès. Ce dernier point est essentiel pour obtenir une combustion propre et réduire le niveau de pollution de l'air intérieur (McCarthy et al., 2008). De manière générale, cela signifie que la biomasse doit être conservée sous un toit, à l'abri de la pluie mais exposée au vent (qui la sèche) et à la lumière du soleil (qui chasse l'humidité) ; il faut aussi lui laisser suffisamment de temps pour sécher.

représente environ 11 % des émissions annuelles totales de méthane dans le monde (GIEC, 2013).

Plusieurs stratégies pour une production de riz améliorée peuvent toutefois réduire ces émissions de méthane²⁶. On peut notamment citer l'adoption de stratégies visant à accroître l'efficacité de l'utilisation de l'eau, qui peuvent permettre aux producteurs de riz d'accroître la résilience et la capacité d'adaptation de leur production, en particulier dans les zones soumises à des stress hydriques ou à la sécheresse, tout en réduisant les émissions de méthane. On parle par exemple beaucoup de la méthode « d'humidification et de séchage en alternance » (AWD), avec laquelle les champs sont inondés puis asséchés par intermittence. Citons également le « Système d'intensification du riz » (SIR), qui a été suggéré comme système de réduction de l'utilisation d'eau et des émissions de méthane (Stoop et al., 2002 ; Uphoff, 2011). Le SIR combine toute une série de pratiques qui favorisent la durabilité tout en maintenant les rendements, y compris la transplantation précoce, la plantation en isolé (avec un espace entre chaque graine), l'espacement par quadrillage, ainsi que l'aération intermittente des rizières.

L'AWD et le SIR encouragent les agriculteurs à laisser le champ sécher et s'humidifier de nouveau périodiquement tout au long de la saison de croissance, au lieu de maintenir les rizières inondées en permanence. Les chercheurs ont constaté que ces pratiques d'aération intermittente peuvent réduire considérablement les émissions de méthane tout en maintenant les rendements des cultures à des niveaux comparables à ceux des rizières inondées en permanence (Uphoff, 2011). Dans l'ensemble, l'aération intermittente est considérée comme une technique extrêmement évolutive qui pourrait être largement utilisée dans les pays où la culture du riz paddy est courante, par exemple, la Chine, le Bangladesh, l'Inde, l'Indonésie, le Japon, la Corée, le Myanmar, le Népal, les Philippines, le Sri Lanka, la Thaïlande et le Vietnam (Uphoff, 2011). Les applications en Afrique peuvent toutefois gagner en importance étant donné que la production de riz continue de croître dans la région (Muthayya et al., 2014). Bien que les pratiques d'aération intermittente conviennent aux petites et grandes exploitations à plusieurs niveaux de production, l'humidification et le séchage périodiques ne sont généralement recommandés que dans les systèmes irrigués, et non dans les systèmes

26. Parmi les stratégies supplémentaires (non abordées dans le présent document) susceptibles de réduire les émissions de méthane, on peut citer : premièrement, le passage de rizières inondées à des cultivars de riz « des hautes terres » ou « aérobies » et à des systèmes de culture dans lesquels les champs ne sont jamais délibérément inondés ou le sont rarement (Bouman et al., 2005). Le riz aérobie est le plus prometteur dans les zones où l'eau est limitée ou chère, généralement au niveau des terrains situés à plus haute altitude. Les rendements du riz aérobie étant souvent bien inférieurs à ceux de la culture du riz en terrain inondé, cette pratique n'est donc réellement réalisable que là où l'eau est indisponible ou très chère. Deuxièmement, la réutilisation et le recyclage sur les exploitations agricoles et d'une exploitation à l'autre grâce à un meilleur drainage, à des structures de stockage de l'eau sur place, telles que des étangs et des barrages, et à des pompes à énergie solaire (Tuong et Bouman, 2003). Troisièmement, il a été constaté que les émissions de méthane étaient considérablement plus faibles lorsque les résidus organiques dans les rizières étaient d'abord transformés en compost (Cole et al., 1997 ; Majumdar, 2003) ou pyrolysés pour produire du biochar (Zhang et al., 2010), l'un ou l'autre pouvant être ajouté aux sols avant le semis de la culture suivante. En d'autres termes, les amendements de sols peuvent être rendus plus récalcitrants (stables) pour leur permettre de mieux résister à la décomposition par les micro-organismes et réduire les émissions de méthane.

pluviaux, dans lesquels la planification de l'irrigation est difficile, voire impossible, pour les agriculteurs, en particulier lorsqu'ils manquent de stockage d'eau sur l'exploitation et dans les cas où un calendrier d'irrigation inapproprié peut entraîner de fortes baisses de rendement (Bouman et al., 2007).

Il a été démontré qu'en plus de réduire les émissions de méthane, les systèmes d'AWD et de SIR permettent de réduire la consommation globale d'eau de 10 à 30 % dans les systèmes irrigués (Uphoff, 2011). Une utilisation de l'eau plus efficace peut s'accompagner d'une diminution de l'énergie consommée sous forme d'électricité ou d'essence pour le pompage de l'eau dans les exploitations, ce qui permet également de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de rendre l'utilisation des ressources plus efficace dans ces exploitations, en réduisant les coûts. Une étude réalisée au Bangladesh a par exemple montré que les agriculteurs ont utilisé cinq à six fois moins d'eau d'irrigation et économisé 20 % sur les coûts d'irrigation²⁷. Une autre étude réalisée au Bangladesh (Kürschner et al., 2010) a examiné l'application des techniques d'humidification et de séchage en alternance dans le nord-ouest du pays et a révélé que 81 % des agriculteurs appliquant cette technique à leur production de riz réalisaient un bénéfice économique, principalement grâce à la réduction des coûts d'irrigation, qui ont diminué de près de 20 % en moyenne (Kürschner et al., 2010). Le besoin réduit de ressources potentiellement rares ou chères augmente donc la résilience des ménages agricoles face aux facteurs de stress et aux chocs induits par le climat, tels que les sécheresses et les coûts énergétiques accrus. Dans certaines zones, la réduction des besoins en eau d'irrigation pourrait également contribuer à atténuer d'autres problèmes, notamment le risque d'épuisement des aquifères dû à l'extraction des eaux souterraines et, dans les zones côtières, l'intrusion d'eau salée dans les eaux souterraines, un problème majeur dans de nombreux pays de basse altitude comme le Bangladesh.

Les obstacles à l'adoption de pratiques d'aération intermittente telles que l'AWD et le SIR incluent l'accès des agriculteurs à une formation et à un soutien technique, ainsi que l'aversion au risque et une certaine résistance au changement de pratiques bien établies sur le plan culturel (voir, par exemple, Howell et al., 2015). Les pratiques de culture du riz ont tendance à être profondément enracinées (le riz étant cultivé dans des rizières inondées depuis au moins 6 000 ans) et de nombreux agriculteurs sont peu disposés à prendre des risques et peuvent donc se montrer hésitants envers l'adoption de nouvelles pratiques. Bien que le drainage des rizières soit pratiqué depuis des décennies à certains endroits, la plupart des exploitants ont besoin d'investir plus de temps et de main-d'œuvre pour apprendre à appliquer correctement les pratiques d'aération intermittente. C'est pourquoi une formation technique insuffisante et un manque de soutien de la part des institutions empêchent l'adoption de ces

27. <http://www.ccacoalition.org/en/resources/case-studies-farmers-perceptions-and-potential-alternate-wetting-and-drying-awd-two> (en anglais)

pratiques, car une mise en œuvre appropriée nécessite, entre autres, que les agriculteurs gèrent avec soin les niveaux d'eau, identifiant quand ces derniers doivent être maintenus (au stade de la floraison et du remplissage du grain) et quand il est possible de drainer les terres jusqu'à une certaine profondeur. Comme nous l'avons mentionné, si l'aération intermittente n'est pas appliquée correctement ou en cas d'événements climatiques extrêmes, il est possible que le système entraîne une baisse des rendements et des bénéfices pour les agriculteurs (voir, par exemple, Carrijo et al., 2017). L'expérience négative des premiers utilisateurs pourrait donc amener de nombreux autres agriculteurs à éviter de telles pratiques dans leurs propres exploitations.

Un autre inconvénient de l'aération intermittente est que les mauvaises herbes ont tendance à se développer plus vigoureusement dans les champs asséchés. Pour affronter cet obstacle, le SIR préconise l'utilisation de désherbeuses manuelles et mécanisées par les agriculteurs, généralement une simple roue rotative ou un petit tracteur à pousser. La responsabilité du désherbage retombe souvent sur les femmes et les enfants, ce qui peut avoir des conséquences négatives imprévues sur l'égalité des sexes et les dynamiques sociales. En outre, la prévalence accrue de mauvaises herbes peut obliger les agriculteurs à embaucher des ouvriers supplémentaires pour les éliminer ou à appliquer des herbicides supplémentaires (Kürschner et al., 2010), ce qui pourrait réduire les avantages en termes de revenu net pour les agriculteurs et créer une plus grande exposition aux produits agrochimiques.

Enfin, bien qu'il ait été démontré que l'aération intermittente réduit considérablement les émissions de méthane, elle peut augmenter les émissions d'oxyde nitreux (N_2O), un autre puissant gaz à effet de serre (Chu et al., 2015). La plupart des études suggèrent que la production accrue d'oxyde nitreux annule certains des avantages potentiels de la réduction des émissions de méthane, mais pas tous (voir, par exemple, Johnson-Beebout et al., 2009).

Combiner l'aération intermittente à des stratégies visant à utiliser plus efficacement l'azote inorganique et à en réduire l'utilisation – telles que celles proposées par le SIR – entraînera probablement des réductions d'émissions plus importantes qu'une seule stratégie. On a par exemple constaté que l'enfouissement de l'azote réduisait les émissions d'oxyde nitreux tout en augmentant la productivité des cultures (voir, par exemple, Liu et al., 2015). Il est important de noter que la structure des systèmes de paiement de l'eau est un facteur déterminant en ce qui concerne l'adoption par les agriculteurs de pratiques d'aération intermittente telles que l'AWD et le SIR. Lorsque les agriculteurs ne doivent pas payer l'eau ou ne paient qu'une somme forfaitaire pour toute la saison, ils ont peu de motivations économiques qui les poussent à adopter la technologie. Cependant, là où l'eau est plus rare ou chère, ou si on ne peut y avoir accès que par pompage, les agriculteurs ont tout intérêt à utiliser

l'eau de manière plus efficace²⁸. Parmi les autres investissements permettant de surmonter les obstacles à l'adoption des pratiques d'aération intermittente, on peut citer : un stockage accru de l'eau dans les exploitations par le biais d'étangs, de réservoirs et d'autres structures de captage, ainsi que des capacités d'irrigation qui pourraient jouer un rôle important dans l'approvisionnement en eau d'irrigation ; des technologies de l'information et de la communication fournissant des prévisions météorologiques saisonnières et des recommandations concernant les dates de plantation ; et une éducation et une vulgarisation accrues pour les agriculteurs, y compris des écoles pratiques d'agriculture, ainsi que des projets de recherche participatifs pouvant aider à diffuser le concept parmi les agriculteurs. Le paiement des services liés aux écosystèmes, y compris la séquestration du carbone, la réduction des émissions de méthane et la protection des ressources en eau locales, pourrait également jouer un rôle important dans l'augmentation du taux d'adoption et l'amplification de l'AWD et du SIR.

AGRICULTURE SANS FEU

On estime que 250 à 500 millions d'agriculteurs pratiquent uniquement l'agriculture sur brûlis (Brady, 1996). Dans de nombreux endroits, la biomasse est brûlée non seulement pour défricher les terres, mais aussi pour libérer rapidement mais temporairement des éléments nutritifs (phosphore, potassium, soufre, calcium, etc.) et provoquer un chaulage du sol (particulièrement important dans les sols acides des tropiques)²⁹. L'utilisation du feu peut également réduire la banque de graines des mauvaises herbes et détruire les parasites et les agents pathogènes (Randriamalala et al., 2015). En tant qu'outil de gestion agricole, le feu est peu coûteux, nécessite peu de main-d'œuvre et présente certains avantages pour la qualité du sol à court terme (Peters, 2000).

Cependant, en tant que technique, le feu compte également bon nombre de conséquences négatives. L'agriculture sur brûlis et le brûlage des résidus de récolte contribuent aux émissions mondiales de carbone noir, de dioxyde de

28. L'étude menée par Kürschner et al. (2010) observe par exemple que les avantages financiers en termes d'irrigation ne concernent que les agriculteurs qui utilisent un système de paiement de l'eau basé sur la consommation, par opposition aux agriculteurs qui utilisent un système de paiement par forfait, ces derniers n'ayant pas pu modifier le forfait fixé antérieurement pour l'irrigation, ce qui limite donc l'utilité des pratiques d'économie d'eau.

29. Beaucoup de ces nutriments sont rapidement lessivés du profil du sol, en particulier dans les sols sableux à faible teneur en matière organique ; dans les sols acides, courants dans les tropiques, le phosphore peut se lier fortement aux hydroxydes de fer et d'aluminium (un processus que l'on appelle « la chélation »), ce qui l'empêche d'être absorbé et utilisé par les cultures. L'effet de chaulage est généralement temporaire, lui aussi. Les agriculteurs doivent donc souvent déménager ou « itinérer » – le terme « culture itinérante » étant un autre terme utilisé pour désigner l'agriculture sur brûlis – vers un autre endroit pour cultiver des terres dans les trois à cinq années suivant le brûlage.

carbone et d'oxyde nitreux.^{30,31} Des impacts négatifs supplémentaires sur la biodiversité peuvent en résulter et les avantages à court terme de la libération d'éléments nutritifs et du chaulage sont neutralisés par une détérioration de la qualité des sols sur le long terme, due à l'érosion et à la perte de matière organique dans les sols (Kleinman et al., 1995). Lutter contre les émissions résultant de la combustion des résidus de récolte et des forêts – notamment en Europe orientale, où les émissions de carbone noir ont un impact disproportionné sur la fonte des glaces de l'Arctique, et dans le nord de l'Inde, au Pakistan, au Népal, au Tibet, au Bhoutan et dans d'autres pays où les émissions de carbone noir ont un impact disproportionné sur l'Himalaya – peut se révéler essentiel pour réduire la probabilité de points de basculement de l'albédo de la neige et de la glace dans le système climatique (Ramanathan et Carmichael, 2008).

Des alternatives à l'agriculture sur brûlis et au brûlage des résidus de récolte peuvent améliorer la santé humaine et les moyens de subsistance des agriculteurs, tout en permettant d'éliminer les émissions de carbone noir, de piéger le carbone atmosphérique et de protéger la biodiversité, entre autres avantages. La recherche de solutions agricoles « sans feu » – en particulier celles adaptées aux régions tropicales – continue d'évoluer ; cela a permis de découvrir de nombreuses pratiques et technologies potentielles, chacune ayant un coût et comportant des avantages et des contreparties. Le présent document n'aborde pas tous ces aspects en détail. Il fournit cependant un aperçu général de certaines des pratiques et technologies les plus importantes qui peuvent aider à réduire l'utilisation du feu dans l'agriculture. Des pratiques telles que la gestion du pH et de la bonne fertilité des sols, l'agroforesterie, l'agriculture de conservation et le compostage offrent des alternatives réalistes au brûlage agricole. Dans de nombreux cas, ces pratiques peuvent réduire les émissions de carbone noir tout en diminuant l'érosion des sols et les émissions de dioxyde de carbone provenant du labour intensif, et contribuer à la séquestration du carbone dans les sols (Kassam et al., 2009).

Un accès accru et moins coûteux pour les agriculteurs aux sources traditionnelles « inorganiques » et organiques de nutriments pour les cultures et d'agents de chaulage des sols est, dans de nombreux cas, une condition préalable pour garantir la fertilité des sols et éviter le brûlis et le brûlage de résidus de récolte (Vitousek et al., 2009). Les agriculteurs qui ont accès aux engrais (fumier, compost, urée ou mélanges d'azote, de phosphore et de potassium) et à la chaux agricole (oxyde de calcium, oxyde de magnésium et

30. Au niveau mondial, on estime que la conversion des forêts tropicales en terres agricoles et pâturages, dont une grande partie est défrichée par le brûlage, représente environ 10 % des émissions nettes annuelles de dioxyde de carbone (Le Quéré et al., 2018) et jusqu'à 10 % des émissions d'oxyde nitreux (un gaz à effet de serre puissant et à longue durée de vie, non abordé dans ce document) (Palm et al., 2004). Le brûlage entraîne l'émission d'autres polluants atmosphériques tels que le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre, les hydrocarbures non méthaniques et les composés organiques volatils (Zhang et al., 2011).

31. On parle relativement peu des émissions localisées et de la déforestation provenant de la production de tabac jaune « séché à l'air chaud » (par opposition au tabac « Burley » séché à l'air), qui nécessite de brûler de grandes quantités de bois dans des fours ou des granges. Les principaux producteurs de tabac sont, par ordre de grandeur, la Chine, le Brésil, l'Inde, les États-Unis, l'Indonésie, le Pakistan, le Malawi, l'Argentine, la Zambie et le Mozambique.

carbonate de magnésium) n'ont plus besoin d'utiliser le feu pour créer ces intrants. Dans le cas d'intrants achetés (engrais ou chaux, par exemple), de nombreux agriculteurs risquent tout simplement de ne pas disposer des ressources nécessaires. Cependant, même s'ils ont les moyens de les acheter, il existe toujours un risque très important qu'un investissement considérable soit effectué pour acheter un intrant, par exemple un engrais, mais qu'un facteur exogène incontrôlable, tel qu'une faible pluviosité ou une sécheresse, conduise à une faible production malgré les sommes considérables investies dans la fertilité des cultures. Une telle situation pourrait gravement endetter l'agriculteur ou réduire ses économies (Glover et al., 2012).

L'agroforesterie – c.-à-d. l'intégration des arbres dans les exploitations agricoles – a également été proposée comme stratégie visant à réduire les pratiques agricoles sur brûlis (voir, par exemple, Fischer et Vassuer, 2000), bien que l'utilisation de l'agroforesterie ne garantisse pas nécessairement la fin de l'utilisation du feu comme technique de défrichage, car les deux systèmes ne s'excluent pas complètement (par exemple, le feu peut toujours être utilisé dans les peuplements agroforestiers adultes du sous-étage). Palm et al. (2004) ont constaté que, dans la plupart des cas, les systèmes d'agroforesterie et de plantation fournissaient des taux de rendement plus élevés que diverses autres utilisations des terres alternatives à l'agriculture sur brûlis, mais que les résultats dépendaient à la fois du lieu et du système d'arbres. Ils ont par exemple constaté que les plantations de palmiers à huile en Indonésie étaient très rentables, alors que les plantations d'hévéas étaient moins rentables et que les systèmes agroforestiers diversifiés de cacaoculture étaient plus rentables que la monoculture de cacao en raison des récoltes précoces et de sources de revenus plus diversifiées (Palm et al., 2004).

L'agriculture de conservation englobe une série de stratégies de gestion visant à réduire le labour, à conserver les résidus de récolte à la surface du sol et à augmenter la rotation des cultures, des pratiques qui peuvent également réduire le brûlage de résidus de récolte. Dans de nombreux cas, il a été constaté que l'agriculture de conservation était synonyme d'avantages économiques et environnementaux, qui comprennent notamment la conservation de l'humidité du sol, la diminution du ruissellement provenant des champs et la réduction des émissions résultant de la préparation du sol et des plantations. Par exemple, une étude sur le travail de conservation du sol dans le sud et l'est de l'Afrique a révélé que, par rapport aux méthodes conventionnelles, cette pratique réduit le temps nécessaire à la préparation des sols de 65 %, la consommation de carburant et les coûts liés à l'utilisation de tracteurs de 50 %, et la perturbation du sol de 85 % (Aagaard, 2011). Cependant, les impacts de l'agriculture de conservation sur le rendement restent largement controversés, des recherches récentes montrant des augmentations de rendement dans certains endroits, des impacts neutres dans d'autres et des baisses de rendement dans de nombreux endroits (Pittelkow et al., 2015). Parmi les défis liés à l'adoption de l'agriculture

de conservation par les petits agriculteurs, on retrouve également des contraintes financières, physiques et informationnelles (Brown et al., 2017). La question de l'utilisation des herbicides, qui sont parfois nécessaires au succès de l'agriculture de conservation, revient souvent dans les discussions qui entourent ces pratiques, bien que des approches « biologiques » à l'agriculture de conservation aient également été proposées³². Les herbicides peuvent aider les agriculteurs à réduire la nécessité de retourner la surface du sol au moyen du labour ; ils peuvent également contribuer à alléger le travail requis pour le désherbage³³. Il faut cependant évaluer minutieusement les inconvénients potentiels de l'utilisation d'herbicides. Les impacts toxicologiques, y compris les impacts potentiellement cancérigènes pour les êtres humains³⁴, ainsi que les impacts sur la biodiversité et la qualité de l'air et de l'eau, doivent être soigneusement pris en compte (Myers et al., 2016). Il peut également y avoir d'autres compromis potentiels en matière de développement. Par exemple, dans de nombreux pays en développement, le désherbage est généralement effectué à la houe ou à la main, souvent par des femmes et des enfants. Il s'agit parfois d'un travail rémunéré mais ce n'est pas toujours le cas. Réduire le besoin de désherber à la main grâce à l'utilisation d'herbicides pourrait donc alléger cette tâche fastidieuse lorsqu'elle n'est pas rémunérée. D'un autre côté, cela pourrait également réduire le potentiel de création de revenus dans les cas où les femmes payées pour le désherbage sont ensuite « remplacées » par un herbicide.

Le compostage représente une autre alternative au brûlage des résidus de récolte, en particulier dans les endroits où la pratique est traditionnellement de collecter, d'empiler et de brûler les résidus de récolte et les mauvaises herbes en un seul endroit. Les exploitations agricoles disposant de sources concentrées d'éléments nutritifs telles que le bétail confiné ou les déchets de cultures sont particulièrement bien adaptées aux opérations de compostage. On a constaté que l'épandage de compost sur les champs agricoles et les pâturages permettait de piéger le carbone dans les sols, ce qui conduit potentiellement à une amélioration de la qualité des sols et à une atténuation du changement climatique (Gay-des-Combes et al., 2017).

Malgré les nombreux avantages découlant de l'adoption de pratiques agricoles durables et « sans feu », il reste des obstacles à l'abandon par les agriculteurs

32. Voir, par exemple, les travaux de l'Institut Rodale sur la culture biologique sans labour à l'aide d'un « rouleau-crêpeur pour couverts ». La technologie du rouleau-crêpeur nécessite toutefois un tracteur plus gros et ne conviendra probablement pas à de nombreux agriculteurs à faibles intrants dans les pays en développement. De plus, cette technologie a été très peu utilisée, malgré son invention et sa promotion au cours des deux dernières décennies.

33. Cependant, les agriculteurs ne sont souvent pas correctement formés à l'utilisation des herbicides et des pesticides et/ou peuvent ne pas disposer de vêtements appropriés pour leur application.

34. Une évaluation récente menée par le Centre international de recherche sur le cancer (agence de l'OMS spécialisée dans la lutte contre le cancer) a examiné l'herbicide le plus répandu, le glyphosate, et a révélé qu'il était « probablement cancérigène ». Pour plus d'informations, consulter <http://www.who.int/foodsafety/faq/en/> (en anglais). Notons que cette observation a été sujette à controverse. Voir, par exemple, <https://www.reuters.com/investigates/special-report/glyphosate-cancer-data/> (en anglais).

de l'agriculture sur brûlis et du brûlage des résidus de récolte, techniques peu coûteuses et efficaces. Par exemple, le coût élevé des équipements, le manque de connaissances et de formation, et le manque d'intrants de base complémentaires sont autant d'obstacles à l'adoption de ces pratiques (Giller et al., 2009). Les agriculteurs, en particulier ceux des pays en développement, ont un revenu extrêmement limité et sont peu enclins à prendre des risques. Il faut ajouter à cela que de nombreux avantages de l'agriculture de conservation ont des périodes d'amortissement (c.-à-d. des temps de retour sur investissement) relativement longues. Trois à cinq ans peuvent s'écouler avant que les agriculteurs réalisent des augmentations de rendement et perçoivent des avantages en termes de réduction de la main-d'œuvre, et bon nombre retombées positives liées à cette pratique, telles que la diminution de l'érosion des sols, l'augmentation de l'infiltration d'eau, la réduction des inondations et le piégeage du carbone, constituent des effets externes sans aucun avantage économique direct pour l'agriculteur.

Des incitations, des subventions et d'autres stratégies visant à aider les agriculteurs peuvent donc s'avérer nécessaires, en plus de réglementations et de politiques qui abordent directement le brûlage à l'air libre. En outre, la promotion d'alternatives « sans feu » à l'agriculture sur brûlis et au brûlage des résidus de récolte nécessite une connaissance approfondie du système agricole local, car les avantages et les obstacles potentiels à leur adoption peuvent varier selon les régions, les cultures et les systèmes agricoles. Une bonne compréhension des connaissances pratiques, des coûts et des avantages relatifs aux systèmes agronomiques (densité et espacement des cultures, dates de plantation et rotations) ; le désherbage (présence probable de mauvaises herbes nuisibles, étendue de la banque de graines des mauvaises herbes, herbicides appropriés, tolérance potentielle des mauvaises herbes aux herbicides, etc.) ; la gestion des sols (conditions actuelles des sols, exigences en termes de fertilité pour les cultures d'intérêt, gestion du pH, dynamique du carbone des sols et pratiques visant à accroître la rétention d'eau dans les sols) ; le bétail (besoins en pâturage et en fourrage, services vétérinaires, etc.) ; et les technologies (tracteurs disposant de la puissance et des équipements auxiliaires nécessaires, équipements tirés par des chevaux ou des bœufs tels que les défonceuses, maintenance et réparation des équipements) sont nécessaires pour formuler des recommandations appropriées et définir des points d'intervention efficaces (Aagaard, 2011).

REFROIDISSEMENT INTELLIGENT SUR LE PLAN CLIMATIQUE

La hausse des températures due au changement climatique entraînera des stress thermiques aigus et chroniques qui, à l'instar de nombreux autres impacts

climatiques, toucheront les pauvres avec plus de virulence, en particulier ceux qui vivent dans des régions où les températures sont déjà élevées (Sherwood et Huber, 2010). La demande en réfrigération et en climatisation de la classe moyenne émergente dans de nombreux pays en développement devrait donc augmenter considérablement au cours des décennies à venir, ce qui pourrait accroître les émissions de HFC et d'autres polluants de courte durée de vie et à haut potentiel de réchauffement global utilisés comme réfrigérants. En 2015, il y avait environ 900 millions de climatiseurs individuels dans le monde, un chiffre qui devrait passer à 1,6 milliard d'ici 2030 au vu de la demande croissante du marché (Pera, 2018). La Chine peut servir d'étude de cas sur la demande accrue de climatiseurs, les zones urbaines du pays étant passées d'une adoption pratiquement nulle de la climatisation domestique en 1992 à près de 100 % en 2007 (Pera, 2018). Si des tendances similaires se confirment dans d'autres pays en développement, les émissions de HFC auront probablement un impact important sur le système climatique.

Une grande partie des émissions de HFC pourrait être réduite en utilisant des alternatives respectueuses du climat telles que l'ammoniac, le dioxyde de carbone et les hydrofluoroléfinés. En octobre 2016, les pays ont adopté l'amendement de Kigali au Protocole de Montréal. Cet accord prévoit un calendrier pour la réduction progressive des HFC en faveur de l'adoption de solutions de remplacement et pourrait éviter un réchauffement estimé à 0,5 °C d'ici 2100 (PNUE, 2016). On estime que l'amendement de Kigali évitera 80 milliards de tonnes d'émissions exprimées en équivalent-dioxyde de carbone d'ici 2050 (une réalisation importante), mais ne réduira que les deux tiers environ des émissions totales de HFC de 2019 à 2050 (PNUE, 2017). Ainsi, même en cas de mise en œuvre intégrale de l'amendement de Kigali, il restera encore beaucoup à faire pour réduire le dernier tiers des émissions estimées.

Même si une grande partie des efforts visant à réduire directement les émissions de HFC incomberont aux pays qui adhéreront aux accords internationaux et qui réglementeront les réfrigérants, ainsi qu'aux entreprises désireuses de développer des solutions de remplacement des HFC respectueuses du climat et de la couche d'ozone, les organisations et institutions qui œuvrent pour le développement auront elles aussi leur rôle à jouer dans la lutte contre les HFC. Les techniques de réfrigération des vaccins dans les domaines de la santé ainsi que les chaînes d'approvisionnement à température contrôlée de l'entreposage frigorifique dans les secteurs de l'agriculture et de l'alimentation pourraient figurer parmi les premiers domaines d'activité concernés par l'adoption de réfrigérants alternatifs aux HFC³⁵. Une autre stratégie de réduction des émissions

35. L'utilisation de camions, de voitures, de navires, de conteneurs et d'entrepôts frigorifiques pourrait profiter à de nombreux pays en développement. De nouvelles méthodes de suivi de la chaîne logistique du froid, telles que les enregistreurs de données de température et les étiquettes d'identification par radiofréquence, peuvent permettre de surveiller à distance le transport et l'entreposage afin de garantir la sécurité et la durée de conservation des produits. Cela contribuerait à réduire le gaspillage alimentaire post-récolte, qui atteint 30 à 40 % dans de nombreux pays

de HFC axée sur le développement et visant à bénéficier aux populations les plus pauvres consiste à réduire ou à éliminer totalement le besoin de refroidissement par le biais de méthodes alternatives.

Il existe un certain nombre de stratégies complémentaires et intelligentes sur le plan climatique qui peuvent aider à réduire le besoin en climatisation et à améliorer l'efficacité de cette dernière. Par exemple, outre l'élimination progressive des HFC pour les climatiseurs de fenêtre, une partie de l'amendement de Kigali (le programme de Kigali pour l'efficacité du refroidissement) investira également dans un refroidissement efficace par le biais de l'architecture urbaine, de bâtiments plus économes en énergie, de stores, de ventilateurs et d'autres stratégies de refroidissement moins techniques, mais néanmoins potentiellement importantes. Les toits frais, les chaussées à pouvoir réfléchissant, les systèmes d'ombrage, la conception appropriée de bâtiments, les arbres, les toits verts et un aménagement urbain intelligent sur le plan climatique peuvent réduire les risques liés aux vagues de chaleur, en plus de fournir des avantages en termes de développement. Dans le présent document, nous nous concentrerons principalement sur plusieurs de ces stratégies complémentaires (toits frais, chaussées à pouvoir réfléchissant et plantation d'arbres en milieu urbain), lesquelles peuvent aider à réduire le réchauffement localisé en utilisant des surfaces hautement réfléchissantes pour réduire les gains de chaleur et assurer un refroidissement par évaporation.

En milieu rural comme urbain, de nombreuses familles pauvres vivent dans des logements de qualité inférieure, construits avec des matériaux de qualité médiocre, trop petits pour être confortables et constituer un hébergement sûr pour les ménages, et dépourvus d'eau courante, d'électricité, d'assainissement, d'isolation et de sécurité. Beaucoup sont extrêmement vulnérables face aux phénomènes météorologiques extrêmes, en particulier dans les endroits soumis aux vents violents et aux ouragans (voir, par exemple, les conséquences de l'ouragan Mitch de 1998 sur les populations rurales pauvres du Honduras, dans Morris et al., 2002). De plus, de nombreux logements sont dotés de toits inadéquats, ce qui peut entraîner des désagréments, des fuites d'eau dans la maison, des problèmes de santé éventuels dus à un excès d'humidité et, lorsque l'eau de pluie forme des flaques résiduelles autour du logement, une probabilité accrue de maladies transmises par des insectes, comme le paludisme.

Une approche intégrée et systématique de la modernisation des infrastructures de logement des populations pauvres urbaines et rurales pourrait combiner, le cas échéant, l'installation de toits frais et réfléchissants de haute qualité avec isolation intégrée, la récupération des eaux pluviales pour usage domestique, des installations sanitaires adéquates, des cuisines extérieures ou isolées avec une bonne ventilation et un conduit ou une cheminée pour éliminer les polluants

en développement (Godfray et al., 2010) et est à l'origine d'une quantité importante d'émissions de gaz à effet de serre, notamment de méthane (GIEC, 2013).

atmosphériques de la maison, l'eau courante, des installations solaires et d'autres éléments de conception. La modernisation des logements présente des avantages prometteurs mais limités sur le plan de la santé et du bien-être humains. Une étude sur l'amélioration des infrastructures de logement dans les bidonvilles d'El Salvador, du Mexique et de l'Uruguay a par exemple révélé qu'un logement de meilleure qualité avait une corrélation positive avec le bien-être général, le bonheur et la qualité de vie. Dans deux des trois pays, il existait également une corrélation statistiquement significative avec l'amélioration de la santé des enfants (Galiani et al., 2017).

De nombreux pays manquent également de routes pavées adéquates, ce qui conduit à une multitude de problèmes, notamment l'inhalation de poussière, l'accumulation d'eau et une inefficacité des transports ; cela peut réduire la productivité et la génération de revenus, en rendant par exemple plus difficile le déplacement des récoltes et du bétail vers les marchés urbains pour les agriculteurs en milieu rural. Le pavage des chaussées peut générer des avantages économiques importants pour les ménages. Une étude réalisée au Mexique a par exemple révélé que « moins de deux ans après l'intervention, l'accroissement de la richesse foncière des ménages se traduit par un taux nettement plus élevé d'achat de véhicules, d'acquisition d'appareils électroménagers et d'améliorations résidentielles. L'augmentation de la consommation est rendue possible à la fois par l'utilisation de crédits et par une diminution de l'épargne. Une analyse des coûts et bénéfices indique que l'estimation de l'asphaltage des rues, capitalisé en valeur immobilière, est à peu près équivalente aux coûts de construction » (Gonzalez-Navarro, 2016). La solution classique consisterait à utiliser des revêtements en asphalte traditionnels, ce qui exacerberait les effets des îlots de chaleur. Des surfaces de chaussée froides pourraient être déployées pour aider à résoudre le manque de surfaces pavées en évitant les problèmes associés aux technologies de pavage traditionnelles.

En ce qui concerne les avantages pour le climat de la mise en place de toits frais et de chaussées à pouvoir réfléchissant, une étude a montré qu'environ 57 milliards de tonnes équivalent CO₂ d'émissions pourraient être évitées au niveau mondial si les zones urbaines adoptaient uniformément un programme de toits frais (Menon et al., 2010). Si l'on suppose que ces toits ont une durée de vie de 20 ans, le taux de réduction des émissions équivaldrait à réduire les émissions d'environ 1 milliard de tonnes équivalent CO₂ par an, soit environ 3 % des émissions mondiales de dioxyde de carbone (Menon et al. 2010). Bien que l'avantage climatique global qu'ils apportent soit relativement faible, les toits frais pourraient être mis en place assez rapidement et offriraient d'importants avantages connexes, notamment celui de réduire l'effet « îlot de chaleur urbain » dans de nombreux pays en développement exposés à un réchauffement élevé.

De même, la plantation d'arbres en milieu urbain peut réduire de manière rapide, efficace et rentable les effets des îlots de chaleur urbains tout en piégeant le carbone de l'atmosphère (McPherson et al., 2016). En plus de fournir un habitat à d'autres organismes et de présenter des avantages esthétiques, les arbres et la végétation rafraîchissent l'air grâce à l'ombre qu'ils créent et à l'évapotranspiration, et en augmentant la rugosité de la surface, ce qui augmente les processus de convection. L'ombre et l'évapotranspiration peuvent faire diminuer les températures estivales de 1 à 5 °C et, lorsque les arbres sont placés de manière adéquate, ils peuvent considérablement réduire le besoin de refroidir les bâtiments³⁶. Une étude a révélé qu'en moyenne, la plantation et l'entretien des arbres génèrent un revenu net de 5,82 dollars pour chaque dollar investi (McPherson et al., 2016).

L'ONU-Habitat a déclaré que « les logements constituent un cadre stratégique opportun permettant de réaliser des objectifs d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à ce changement, ainsi que des objectifs en matière de développement urbain durable en général, lesquels sont bénéfiques pour les deux parties. L'aménagement des zones résidentielles, la réhabilitation des bidonvilles et la rénovation urbaine contribueront à réduire l'empreinte écologique et carbonique des villes et les gaz à effet de serre dans le secteur national de la construction »³⁷. Pourtant, à ce jour, la mise en place d'un aménagement, de logements et d'infrastructures plus efficaces et durables en milieu urbain et rural s'est généralement soldée par un échec dans les pays en développement en raison de différents facteurs³⁸. Parmi les obstacles à cette mise en œuvre, on retrouve les financements, la planification inclusive et la coordination avec les gouvernements locaux et nationaux. Les organisations et institutions de développement pourraient jouer un rôle important non seulement en contribuant à une amélioration des logements et des infrastructures, mais également en le faisant de façon intelligente sur le plan climatique.

DISCUSSION

Lutter contre la pauvreté au 21^e siècle exige que les professionnels du secteur dressent un compte rendu complet des questions relatives au développement et au changement climatique dans leurs processus d'évaluation des problèmes et de conception de solutions. Sans cela, l'efficacité des politiques et des programmes mis en œuvre pourrait être compromise, ou les avantages maximaux potentiels pour les groupes cibles pourraient ne pas se concrétiser. Comme nous l'avons montré, les mesures d'atténuation des PCCDV constituent un point de départ utile pour encourager un « développement intelligent sur le

36. <http://www.epa.gov/heatislands/mitigation/trees.htm> (en anglais)

37. <https://fr.unhabitat.org/urban-themes/logement-et-amelioration-des-bidonvilles/>

38. Par exemple, <http://citiscope.org/habitatIII/commentary/2016/08/developing-countries-face-catastrophic-lack-urban-planning-capacity> (en anglais)

plan climatique » et lutter contre la pauvreté. Les activités qui réduisent les émissions de PCCDV peuvent directement et indirectement améliorer la santé humaine et le rendement des cultures, promouvoir une meilleure gestion des ressources naturelles, créer des opportunités économiques et contribuer à l'égalité des sexes et à l'autonomisation des femmes, entre autres avantages³⁹. En outre, du fait que de nombreux impacts du PCCDV sont localisés, les avantages qui découlent des mesures visant à réduire les émissions de PCCDV sont également susceptibles d'être générés à l'échelle locale. Dans les pays à revenu moyen ou faible, cela signifie souvent que les ménages et les communautés les plus pauvres, qui sont souvent plus vulnérables et plus exposés aux PCCDV et à la pollution atmosphérique et climatique issue d'autres sources, en tirent le plus grand bénéfice. À l'échelle mondiale, des mesures visant à réduire rapidement les PCCDV, mises en œuvre parallèlement aux efforts de décarbonisation, contribueraient également à ralentir le réchauffement planétaire, offrant des avantages indirects aux communautés pauvres et vulnérables du monde entier. Par conséquent, les gouvernements, les institutions financières et les organisations non gouvernementales pourraient obtenir un important retour sur investissement en soutenant et en adoptant des politiques et des mesures permettant de réaliser des résultats de développement tout en réduisant les PCCDV⁴⁰. Les organisations et institutions de développement engagées dans la fourniture directe de services et/ou dans la promotion de changements politiques visant à garantir une prestation de services efficace sont particulièrement bien placées pour souligner l'importance de s'attaquer aux PCCDV pour des raisons liées au développement et au climat et de déployer des efforts innovants pour réduire les émissions tout en aidant les plus pauvres.

Cependant, la réalisation d'un programme de développement doté de ressources suffisantes et qui préconise ou apporte des solutions d'atténuation des PCCDV bénéficiant aux populations dans l'immédiat et à l'avenir nécessite probablement des investissements importants en temps et en ressources pour évaluer et adapter les solutions à des polluants et à des contextes particuliers ; de tels efforts prennent du temps. Néanmoins, comme le suggèrent les résultats exposés dans le présent document, les avantages tirés pourraient en valoir la peine. Un point de départ incontournable pour les gouvernements, les institutions financières et les organisations et institutions de développement qui souhaitent intégrer efficacement les considérations relatives à l'atténuation des PCCDV et celles liées au développement et à la lutte contre la pauvreté consiste à traiter les questions qui se posent dans le cadre de deux grandes catégories d'actions :

39. Notons que l'identification des liens entre l'atténuation des PCCDV et le développement doit être effectuée avec précaution, étant donné que les multiples dimensions du développement sont souvent difficiles à « démêler », en particulier en ce qui concerne la causalité. En outre, les résultats de développement sont souvent spécifiques à un lieu donné et limités dans le temps, et il peut être inapproprié d'extrapoler les résultats à d'autres juridictions.

40. Ces actions doivent être menées parallèlement à des actions de décarbonisation complémentaires lorsque cela est possible et approprié (<http://www.ccacoalition.org/en/resources/what-role-short-lived-climate-pollutants-mitigation-policy>) – en anglais.

la conception technique des projets et des programmes et l'alignement stratégique.

Une évaluation complète de la première catégorie va au-delà de la portée de cet examen initial et serait généralement plus pertinente pour les entités engagées dans la prestation directe de services et le développement de programmes. Cependant, comme le suggère cette étude documentaire, les professionnels du secteur peuvent saisir les opportunités qui s'offrent à eux pour générer des résultats mutuellement avantageux en matière d'atténuation des PCCDV et de lutte contre la pauvreté dans la conception de leurs projets. Cependant, des défis et des compromis notables aux niveaux individuel, communautaire et/ou national (ceux identifiés dans le présent rapport et d'autres) sont également susceptibles de survenir pour toute mesure d'atténuation et stratégie de développement. Ils doivent être pleinement pris en compte dans le cadre de la planification et discutés avec les parties prenantes concernées. Il s'agit également d'un domaine propice à des recherches et à des analyses supplémentaires. Par exemple, une contribution utile pourrait viser à documenter les meilleures pratiques concernant les projets de développement ayant une composante d'atténuation des PCCDV implicite ou explicite, sur la base de données empiriques tirées de divers contextes de mise en œuvre. Des recherches supplémentaires évaluant des interventions en faveur du développement équitable et/ou de la lutte contre la pauvreté au niveau communautaire et prenant explicitement en compte les « avantages connexes » du point de vue climatique (par ex. Mayne, 2016), y compris ceux spécifiques aux PCCDV, pourraient s'avérer utiles, en particulier au niveau des régions ou des projets individuels. En outre, les études axées sur le changement climatique qui évaluent les interventions d'atténuation des PCCDV pourraient mettre davantage l'accent sur l'identification et la quantification des impacts sociaux et économiques directs et indirects sur le bien-être humain aux niveaux national, infranational et local.

En ce qui concerne le second élément, c'est-à-dire la recherche d'un meilleur alignement stratégique des objectifs de lutte contre la pauvreté et d'atténuation du changement climatique et la promotion d'un programme de développement respectueux du climat qui intègre les PCCDV, plusieurs considérations initiales importantes (et les défis qui y sont associés) méritent d'être soulignées. En voici quelques-unes :

- **Parler un langage commun.** *Les spécialistes du développement devraient collaborer avec ceux du changement climatique pour trouver un langage commun qui puisse convenir aux communautés bénéficiaires, mais qui puisse également engager de multiples parties prenantes autour d'objectifs communs.*

Dans de nombreux cas, il s'agit d'une étape importante pour amener les spécialistes du développement à reconnaître les stratégies d'atténuation du changement climatique – en particulier celles qui réduisent les émissions de

PCCDV – comme complémentaires aux activités de prestation de services et de plaidoyer visant à lutter contre la pauvreté. Les liens entre l'atténuation des PCCDV et la lutte contre la pauvreté, ainsi que les différentes mesures de réduction de ces polluants dont nous avons discuté, confirment que les actions visant à réduire les PCCDV dans un éventail de secteurs peuvent aider à réduire la pauvreté et à améliorer la vie des personnes. Et comme pour les efforts visant à renforcer la résilience au changement climatique, il existe bien sûr des organisations de développement qui tirent déjà parti de ces synergies et soutiennent l'atténuation du changement climatique (et même l'atténuation des PCCDV). Cependant, étant donné que les activités de lutte contre la pauvreté et de développement sont souvent décrites à l'aide d'un lexique différent de celui connu des spécialistes du changement climatique, cela peut limiter l'appropriation et le soutien. Par exemple, aider les petits producteurs de riz à adopter des pratiques d'économie d'eau peut être qualifié de « projet de résilience des moyens de subsistance en milieu rural » plutôt que de « projet d'atténuation des émissions de méthane ». De même, un programme en faveur de fourneaux plus propres est susceptible de mettre l'accent sur l'autonomisation des femmes et les opportunités économiques plutôt que sur la réduction des émissions de carbone noir. Bien entendu, l'inverse est également vrai : les spécialistes du climat et de la qualité de l'air appliquent souvent des mesures qui présentent des avantages significatifs pour les populations, tout en présentant les résultats en termes de tonnes d'émissions en moins et d'économies réalisées.

Bien que les spécialistes du développement et ceux du changement climatique aient toujours utilisé un langage différent pour parler de problèmes et de solutions, l'atténuation des PCCDV offre une importante opportunité de collaboration qui englobe différentes théories du changement et différents résultats souhaités. Pour y arriver, les deux communautés doivent élargir leur vision du monde et leur lexique afin de trouver des moyens de s'exprimer sur les programmes relatifs au développement et au climat. Il est important de noter que, malgré le succès récent de la Coalition pour le climat et l'air pur et celui d'autres initiatives en ce qui concerne la sensibilisation autour des PCCDV et de leur rôle dans le développement, la pauvreté et le changement climatique, il n'est pas nécessaire de placer le jargon associé aux PCCDV au centre d'interventions spécifiques pour permettre l'atténuation de ces polluants. Au lieu de cela, il faut tenter de trouver un langage qui puisse aider à établir un ordre du jour multidisciplinaire.

- **Renforcer les capacités et favoriser l'autonomisation.** *Les spécialistes du développement devraient investir dans le développement et le maintien des capacités techniques et sociales de parties prenantes ciblées. Les domaines d'intérêt pourraient notamment inclure : les structures opérationnelles ; la collecte de données et d'informations ; le partage des meilleures pratiques et des défis entre les disciplines ; et la promotion de systèmes institutionnels et*

de gouvernance qui permettent aux bénéficiaires de disposer d'un pouvoir décisionnel et d'une voix dans la conception et le déploiement d'initiatives associant développement et atténuation du changement climatique.

Le « renforcement des capacités » est au centre des préoccupations des organisations axées sur le développement et sur le climat. Mais ce terme peut signifier beaucoup de choses différentes : d'un atelier de formation ponctuel à la création d'un poste à long terme dans une communauté pour fournir des services de santé, par exemple, en passant par l'amélioration des politiques de gouvernance ou la mise en place d'un « environnement favorable » afin de créer des opportunités supplémentaires pour les citoyens. Si le renforcement des capacités est souvent nécessaire, surtout dans les communautés pauvres ou mal desservies, il demande de bien s'assurer que les interventions soient réellement constructives et conformes aux intérêts de la communauté bénéficiaire ; dans de nombreux cas, il nécessite aussi des investissements continus. S'attaquer au double défi de la pauvreté et des PCCDV offre l'occasion de faire le point sur les structures et programmes de renforcement des capacités existants afin de déterminer s'ils sont adaptés à leur objectif et d'y apporter des améliorations.

Les agences d'un même gouvernement, d'une même organisation ou d'une même institution qui se concentrent sur le développement, le changement climatique, les finances, l'agriculture, la qualité de l'air, etc., ne communiquent parfois pas de la meilleure façon. Elles courent par conséquent le risque que les activités restent inefficaces, cloisonnées ou, pire, qu'elles se nuisent mutuellement. Établir un meilleur alignement des institutions autour d'une action plus efficace en matière de développement et de changement climatique peut permettre de mieux tirer parti des avantages synergiques. En outre, en ce qui concerne les actions qui s'attaquent aux PCCDV, l'engagement d'un large éventail de parties prenantes (agriculteurs, gouvernements, secteur privé, universités, secteur de la santé publique, organisations non gouvernementales, banques de développement, etc.) s'avère souvent nécessaire autant que bénéfique. Ces acteurs peuvent en effet donner une impulsion favorable à la collaboration interinstitutionnelle, même lorsque les avantages associés à l'atténuation du changement climatique ne constituent pas une priorité. Une première étape pourrait consister en l'identification de programmes de développement existants qui pourraient être « améliorés » par le biais d'objectifs et d'une expertise en matière d'atténuation du changement climatique : par exemple, prendre en compte les émissions de carbone noir (en plus de la santé et de la récolte de bois de chauffe) lors de l'installation de fourneaux de cuisine, ou travailler avec les petits producteurs de riz pour adopter des pratiques de résilience qui entraînent également une réduction des émissions de méthane grâce à une utilisation plus efficace de l'eau. En plus d'atteindre de meilleurs résultats en

matière de développement, de telles approches peuvent également appuyer la volonté de réaliser les objectifs de l'Accord de Paris.

Parallèlement aux révisions des structures institutionnelles, une collecte et une analyse des données améliorées ou plus poussées, notamment aux niveaux national et infranational, peuvent contribuer à combiner les objectifs de réduction de la pauvreté et d'atténuation du changement climatique. Par exemple, pour encourager efficacement les mesures d'atténuation des PCCDV, il faut quantifier leurs impacts à des échelles pertinentes pour le développement, c'est-à-dire aux niveaux des ménages, des communautés et des pays. Il est essentiel d'établir de meilleures données de référence concernant les émissions de PCCDV et leurs liens avec le développement et la lutte contre la pauvreté afin de garantir des progrès réels au niveau mondial et d'obtenir des financements. Autre domaine de recherche important : la production de données supplémentaires pouvant élucider la manière dont la réduction de la pauvreté et l'atténuation des PCCDV peuvent affecter les hommes et les femmes de manière différente.

Donner aux spécialistes du développement (et du climat) l'opportunité de se familiariser avec différentes disciplines est sans doute essentiel pour que de nouvelles pratiques ou politiques d'atténuation des PCCDV soient encouragées et mises en œuvre. L'initiative SNAP (Supporting National Action and Planning en anglais, ou soutien à l'action et à la planification nationales) de la Coalition pour le climat et l'air pur est un exemple de renforcement des capacités interdisciplinaires⁴¹. L'initiative SNAP soutient une planification nationale intégrée des politiques liées à la qualité de l'air et au climat grâce au développement d'outils d'analyse intégrés prenant en compte les résultats positifs d'actions politiques, tels que la diminution des décès prématurés et des pertes de récoltes⁴². L'initiative SNAP cherche également à faciliter le partage régulier des expériences réussies en matière de mise en œuvre de politiques et de projets, ainsi que les discussions au sujet des défis pertinents. Ces deux actions apportent plus de nuances au discours des parties prenantes sur l'atténuation des PCCDV et renforcent l'appropriation locale et nationale des programmes de la part des gouvernements, des organisations et des institutions cherchant à atteindre les objectifs liés à l'Accord de Paris et/ou les ODD.

Enfin, malgré le caractère technique d'une grande partie des mesures que nous avons mises en avant et qui visent à obtenir des avantages de développement grâce à l'atténuation des PCCDV (par exemple, des fourneaux de cuisine propres, le SIR et l'AWD, les pratiques agricoles sans

41. <http://www.ccacoalition.org/en/initiatives/snap> (en anglais)

42. Voir la fiche technique du modèle LEAP-IBC : <http://www.ccacoalition.org/fr/resources/factsheet-long-range-energy-alternatives-planning-integrated-benefits-calculator-leap-ibc> (en anglais)

feu, les toits frais), nous ne devons pas négliger l'importance de veiller à ce que les bénéficiaires aient un réel pouvoir décisionnel et qu'ils soient représentés de façon adéquate. Par exemple, l'évolution des normes culturelles – un défi fréquemment relevé dans le présent rapport, en particulier parmi les agriculteurs pauvres travaillant sur de petites exploitations – nécessite que les groupes ciblés jouent un rôle actif dans la prise de décisions et dans l'appropriation des interventions proposées, et que le renforcement des capacités se concentre notamment sur le fait de garantir que les structures de gouvernance sont justes et soutiennent leurs droits. Ignorer les défaillances systémiques en matière de renforcement des capacités sociales et économiques constitue une menace pour toutes les interventions liées au développement et au climat, y compris celles qui visent à atténuer les PCCDV et la pauvreté.

- **Garantir un financement efficace.** *Les spécialistes du développement devraient recenser les coûts financiers pour s'assurer que les PCCDV sont pris en compte (surveillés et/ou réduits) dans le cadre d'une intervention de développement spécifique, plaider en faveur des bailleurs de fonds et des donateurs et soutenir les scénarios « gagnant-gagnant » en ce qui concerne la pauvreté et le changement climatique.*

Le financement est l'un des principaux obstacles à une réduction substantielle des émissions de PCCDV (École de Francfort-PNUE, 2016). Bien que certaines mesures visant à réduire les PCCDV soient rationnelles d'un point de vue purement économique (piéger et brûler le méthane, par exemple), de nombreuses mesures ne le sont pas, notamment la réduction du brûlage à l'air libre. Le problème du brûlage à l'air libre est peu susceptible d'avoir une solution basée sur le marché. Dans le cas d'autres mesures, les coûts d'investissement initiaux sont trop élevés ou les périodes d'amortissement (c.-à-d. les délais de rentabilisation) trop longues pour que la plupart des sociétés privées puissent les considérer comme une bonne opportunité d'investissement. En outre, le financement et l'amplification des mesures ou des technologies d'atténuation peuvent varier considérablement en fonction de la géographie, du secteur d'activité, de la taille du projet et du PCCDV ciblé. Par ailleurs, l'un des principaux problèmes est que les impacts négatifs des PCCDV sur la sécurité alimentaire, la santé publique et la stabilité du climat sont largement externalisés en termes d'évaluation économique et qu'il n'y a donc au sein du marché aucune incitation économique directe à réduire les émissions de PCCDV. Enfin, même si ces obstacles économiques étaient surmontés, il resterait des difficultés supplémentaires aux niveaux socio-économique, politique, réglementaire et en matière d'accès à l'information, susceptibles de limiter la viabilité des financements (École de Francfort-PNUE, 2016).

Un récent rapport commandé par la Coalition pour le climat et l'air pur propose des suggestions pour résoudre les problèmes de financement (que ces problèmes soient d'ordre financier ou non) dans plusieurs secteurs concernés par les PCCDV (École de Francfort-PNUE, 2016). Les solutions proposées incluent la mise en place d'un mécanisme axé sur l'innovation financière qui pourrait aider à identifier et à supprimer les obstacles financiers et de marché afin d'encourager un investissement accru dans l'atténuation des PCCDV. Fait important, le rapport met également en lumière le rôle que les organisations de développement et les donateurs pourraient jouer pour aider à intensifier les projets d'atténuation des PCCDV grâce à un financement concessionnel et à des mécanismes de financement innovants. Cela suggère qu'il existe une possibilité d'utiliser la finance pour aligner plus étroitement les impératifs de réduction de la pauvreté et d'atténuation des PCCDV. Par exemple, bien que les finances publiques, en particulier dans les pays en développement, puissent être insuffisantes pour couvrir les coûts d'investissement initiaux liés à l'atténuation des PCCDV, le soutien non gouvernemental et la communauté des donateurs pourraient fournir à la fois les compétences techniques et un financement au coût marginal pour garantir que les initiatives de développement soutenues par les gouvernements examinent pleinement les possibilités d'atténuation des PCCDV. Les PCCDV offrent en outre la possibilité aux pays développés (qui doivent avoir pour objectif d'atteindre des émissions nulles bien avant le milieu du siècle) de cibler les financements et le soutien technologique apportés aux pays en développement.

Autrement dit, différentes stratégies d'investissement seront nécessaires pour les différents types d'investissements visant à réduire les PCCDV. Par exemple, les investissements dans des fourneaux de cuisine propres peuvent s'appuyer sur une combinaison de microfinancements permettant aux bénéficiaires de couvrir les coûts et de subventions. Les projets de plus grande ampleur peuvent nécessiter d'importants partenariats public-privé. Parmi les options les plus intéressantes pour la réduction des PCCDV, on peut citer une taxe sur le carbone, qui comprendrait une tarification des PCCDV (c'est-à-dire l'internalisation des coûts des émissions de PCCDV pour la santé publique, la sécurité alimentaire et/ou le climat) et/ou un mécanisme permettant d'utiliser les recettes fiscales pour soutenir les mesures de réduction des émissions de PCCDV. Les donateurs ainsi que les organisations humanitaires et caritatives devraient s'efforcer de faire en sorte que les programmes soient compatibles avec les objectifs en matière de changement climatique et de stabilisation du climat, compte tenu des nombreux types de financement nécessaires pour obtenir les avantages de développement découlant de l'atténuation des PCCDV.

Les résultats de cet examen initial suggèrent que les organisations et les institutions axées sur le développement qui souhaitent s'assurer que leur travail

est aligné sur les solutions proposées en matière de lutte contre le changement climatique ont tout intérêt à cibler l'atténuation des PCCDV dans le cadre de leur stratégie. Les PCCDV constituent un excellent point focal pour développer des stratégies interdisciplinaires et briser les cloisonnements existants (entre les initiatives axées sur le développement et celles axées sur le climat, ainsi qu'entre les initiatives visant à atténuer le changement climatique et celles visant à favoriser la résilience et l'adaptation). Bien qu'il subsiste d'importants obstacles à l'action sur les PCCDV, il existe également des opportunités inexploitées pour une mise en œuvre plus efficace des actions qui contribuent à la réduction de la pauvreté et à la lutte contre le changement climatique. Un travail plus approfondi est nécessaire pour tester, quantifier et intensifier ces solutions. Il n'y a certainement pas d'approche universelle : la pertinence, la faisabilité et l'accessibilité des solutions intégrées devront être évaluées en fonction du contexte. Mais une première étape consiste à examiner dans quelle mesure les interventions et activités actuelles axées sur le développement peuvent également entraîner une réduction des émissions de PCCDV. Cela peut s'avérer particulièrement pertinent pour des secteurs tels que l'agriculture, l'alimentation et l'énergie résidentielle. Certaines organisations de développement peuvent être bien placées pour mener leurs propres activités intégrées de développement et d'atténuation des PCCDV dans le cadre de programmes de prestation de services. D'autres pourraient en revanche incorporer l'atténuation des PCCDV dans leurs stratégies de sensibilisation et de plaidoyer politique, en faisant pression sur les gouvernements, les institutions financières et/ou les entreprises pour : assurer la coordination entre les objectifs de développement et les objectifs climatiques ; cibler, soutenir et tirer parti de scénarios « gagnant-gagnant » en matière de développement et d'atténuation du climat ; et assurer une prestation de services responsable et durable par le biais des politiques publiques ou de l'innovation technologique.

RÉFÉRENCES

- Aagaard, P.J. « The Practice of Conventional and Conservation Agriculture in East and Southern Africa. » *Conserv. Farm. Unit Zambia* 1 (2011) : 35–39.
- Adger, W. Neil, Saleemul Huq, Katrina Brown, Declan Conway et Mike Hulme. « Adaptation to Climate Change in the Developing World. » *Progress in Development Studies* 3, no. 3 (2003) : 179–95.
- Alcamo, Joseph, Thomas Henrichs et Thomas Rösch. « World Water in 2025: Global Modeling and Scenario Analysis for the World Commission on Water for the 21st Century. » Center for Environmental Systems Research, Université de Cassel, Kurt Wolters Strasse 3, 34109 Cassel, Allemagne (2000).
- Altizer, Sonia, Richard S. Ostfeld, Pieter T.J. Johnson, Susan Kutz et C. Drew Harvell. « Climate Change and Infectious Diseases: From Evidence to a Predictive Framework. » *Science* 341, no. 6145 (2013) : 514–519.
- Anenberg, Susan C., Kalpana Balakrishnan, James Jetter, Omar Masera, Sumi Mehta, Jacob Moss et Veerabhadran Ramanathan. « Cleaner Cooking Solutions To Achieve Health, Climate, and Economic Cobenefits. » *Environ. Sci. Technol.* 47, no. 9 (2013) : 3944–3952.
- Augenbraun, H., E. Matthews et D. Sarma. « The Global Methane Cycle. » *National Aeronautics and Space Administration Goddard Institute for Space Studies* (1997). Consulté le 02/04/18 : <https://icp.giss.nasa.gov/education/methane/intro/cycle.html>.
- Avnery, Shiri, Denise L. Mauzerall, Junfeng Liu et Larry W. Horowitz. « Global Crop Yield Reductions Due to Surface Ozone Exposure: 1. Year 2000 Crop Production Losses and Economic Damage. » *Atmospheric Environment* 45, no. 13 (2011) : 2284–2296.
- Bailis, Robert, Victor Berrueta, Chaya Chengappa, Karabi Dutta, Rufus Edwards, Omar Masera, doyen Still et Kirk R. Smith. « Performance Testing for Monitoring Improved Biomass Stove Interventions: Experiences of the Household Energy and Health Project. » *Energy for Sustainable Development* 11, no. 2 (2007) : 57-70.
- Bailis, Robert, Rudi Drigo, Adrian Ghilardi et Omar Masera. « The Carbon Footprint of Traditional Woodfuels. » *Nature Climate Change* 5, no. 3 (2015) : 266.
- Banque mondiale. « Clean and Improved Cooking In Sub-Saharan Africa. » Energy, Africa Renewable (2014). Consulté le 02/04/2018 :

<http://documents.worldbank.org/curated/en/164241468178757464/pdf/98664-REVISED-WP-P146621-PUBLIC-Box393185B.pdf>

Barron, Manuel et Maximo Torero. « Household Electrification and Indoor Air Pollution. » *Journal of Environmental Economics and Management* 86 (2017) : 81–92.

Bell, Michelle L., Aidan McDermott, Scott L. Zeger, Jonathan M. Samet et Francesca Dominici. « Ozone and Short-Term Mortality in 95 US Urban Communities, 1987–2000. » *Journal of the American Medical Association* 292, no. 19 (2004) : 2372–2378.

Bond, Tami C., David G. Streets, Kristen F. Yarber, Sibyl M. Nelson, Jung-Hun Woo et Zbigniew Klimont. « A technology-based global inventory of black and organic carbon emissions from combustion. » *Journal of Geophysical Research : Atmospheres* 109, no. D14203 (2004).

Bond, Tami C. et Haolin Sun. « Can Reducing Black Carbon Emissions Counteract Global Warming? » *Environ. Sci. Technol.* 39, no. 16 (2005) : 5921–5926.

Bond, Tami C., Ekta Bhardwaj, Rong Dong, Rahil Jogani, Soonkyu Jung, Christoph Roden, David G. Streets et Nina M. Trautmann. « Historical Emissions of Black and Organic Carbon Aerosol from Energy-Related Combustion, 1850–2000. » *Global Biogeochemical Cycles* 21, no. 2 (2007) GB2018.

Bouman, B.A.M., S. Peng, A.R. Castaneda et R.M. Visperas. « Yield and Water Use of Irrigated Tropical Aerobic Rice Systems. » *Agricultural Water Management* 74, no. 2 (2005) : 87–105.

Bouman, B.A.M., E. Humphreys, T.P. Tuong et Randolph Barker. « Rice and Water. » *Advances in Agronomy* 92 (2007) : 187–237.

Bouwman, A.F., L.J.M. Boumans et N.H. Batjes. « Modeling Global Annual N₂O and NO Emissions from Fertilized Fields. » *Global Biogeochemical Cycles* 16, no. 4 (2002) : 1080.

Boy, Erick, Nigel Bruce, Kirk R. Smith et Ruben Hernandez. « Fuel Efficiency of an Improved Wood-Burning Stove in Rural Guatemala: Implications for Health, Environment and Development. » *Energy for Sustainable Development* 4, no. 2 (2000) : 23–31.

Brady, Nyle C. « Alternatives to Slash-and-Burn: A Global Imperative. » *Agriculture, Ecosystems & Environment* 58, no. 1 (1996) : 3–11.

Brown, Brendan, Ian Nuberg et Rick Llewellyn. « Negative Evaluation of Conservation Agriculture: Perspectives from African Smallholder

Farmers. » *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15:4 (2017) : 467–481. DOI : [10.1080/14735903.2017.1336051](https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1336051).

Burke, Marshall, Solomon M. Hsiang et Edward Miguel. « Global Non-Linear Effect of Temperature on Economic Production. » *Nature* 527, no. 7577 (2015) : 235–239.

Burnett, Richard T., C. Arden Pope III, Majid Ezzati, Casey Olives, Stephen S. Lim, Sumi Mehta, Hwashin H. Shin et al. « An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure. » *Environmental Health Perspectives* 122, no. 4 (2014) : 397.

Carrijo, Daniela R., Mark E. Lundy et Bruce A. Linnquist. « Rice Yields and Water Use Under Alternate Wetting and Drying Irrigation: A Meta-Analysis. » *Field Crops Research* 203 (2017) : 173–180.

Carty, Tracy. « Extreme Weather, Extreme Prices: The costs of feeding a warming world. » *Oxfam Policy and Practice : Climate Change and Resilience* 8, no. 2 (2012) : 1-14.

Centre de collaboration École de Francfort/PNUÉ (École de Francfort-PNUÉ). « Feasibility Assessment: Short-Lived Climate Pollutants Finance Innovation Facility. » Coalition pour le climat et l'air pur (2016). Consulté le 02/04/2018 : <http://www.ccacoalition.org/en/resources/feasibility-assessment-short-lived-climate-pollutants-finance-innovation-facility>.

Chafe, Zoë A., Michael Brauer, Zbigniew Klimont, Rita Van Dingenen, Sumi Mehta, Shilpa Rao, Keywan Riahi, Frank Dentener et Kirk R. Smith. « Household Cooking with Solid Fuels Contributes to Ambient PM_{2.5} Air Pollution and the Burden of Disease. » *Environmental Health Perspectives* 122, no. 12 (2014) : 1314.

Challinor, Andrew J., J. Watson, D. B. Lobell, S. M. Howden, D. R. Smith et Netra Chhetri. « A Meta-Analysis of Crop Yield Under Climate Change and Adaptation. » *Nature Climate Change* 4, no. 4 (2014) : 287–291.

Chu, Guang, Zhiqin Wang, Hao Zhang, Lijun Liu, Jianchang Yang et Jianhua Zhang. « Alternate Wetting and Moderate Drying Increases Rice Yield and Reduces Methane Emission in Paddy Field with Wheat Straw Residue Incorporation. » *Food and Energy Security* 4, no. 3 (2015) : 238–254.

Coalition pour le climat et l'air pur. « Reducing Near-Term Warming Benefits Sustainable Development. » (2017). Consulté le 09/02/2018 : <http://www.ccacoalition.org/en/news/coalition-scientists-reducing-near-term-warming-benefits-sustainable-development>.

—. (2018). « Tropospheric Ozone. » Consulté le 05/04/2018 : <http://www.ccacoalition.org/en/slcp/tropospheric-ozone>.

Cohen, Aaron J., Michael Brauer, Richard Burnett, H. Ross Anderson, Joseph Frostad, Kara Estep, Kalpana Balakrishnan et al. « Estimates and 25-Year Trends of the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Air Pollution: An Analysis of Data from the Global Burden of Diseases Study 2015. » *The Lancet* 389, no. 10082 (2017) : 1907–1918.

Cole, C. V., J. Duxbury, J. Freney, O. Heinemeyer, K. Minami, A. Mosier, K. Paustian et al. « Global Estimates of Potential Mitigation of Greenhouse Gas Emissions by Agriculture. » *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 49, no. 1–3 (1997) : 221–228.

Deemer, Bridget R., John A. Harrison, Siyue Li, Jake J. Beaulieu, Tonya DelSontro, Nathan Barros, José F. Bezerra-Neto, Stephen M. Powers, Marco A. dos Santos et J. Arie Vonk. « Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: A New Global Synthesis. » *BioScience* 66, no. 11 (2016) : 949–964.

Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies, Division de la population (UNPD). (2017). « World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. » Working Paper No. ESA/P/WP/248. Consulté le 09/04/2018 : https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf.

Dlugokencky, Ed. « Trends In Atmospheric Methane. » NOAA / ESRL (2018). Consulté le 14/02/2018 : www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4/.

El-Fadel, Massoud et M. Massoud. « Methane Emissions from Wastewater Management. » *Environmental Pollution* 114, no. 2 (2001) : 177–185.

Fearnside, Philip M. « Emissions from Tropical Hydropower and the IPCC. » *Environmental Science & Policy* 50 (2015) : 225–239.

Fischer, Alexandra et Liette Vasseur. « The Crisis in Shifting Cultivation Practices and the Promise of Agroforestry: A Review of the Panamanian Experience. » *Biodiversity & Conservation* 9, no. 6 (2000) : 739–756.

Galiani, Sebastian, Paul J. Gertler, Raimundo Undurraga, Ryan Cooper, Sebastián Martínez et Adam Ross. « Shelter From the Storm: Upgrading Housing Infrastructure in Latin American Slums. » *Journal of Urban Economics* 98 (2017) : 187–213.

Gay-des-Combes, Justine Marie, Clara Sanz Carrillo, Bjorn Jozef Maria Robroek, Vincent Eric Jules Jassey, Robert Thomas Edmund Mills, Muhammad Saleem Arif, Leia Falquet, Emmanuel Frossard et Alexandre Buttler. « Tropical Soils

Degraded by Slash-and-Burn Cultivation Can Be Recultivated When Amended with Ashes and Compost. » *Ecology and Evolution* 7, no. 14 (2017) : 5378–5388.

Ghude, Sachin D., Chinmay Jena, D. M. Chate, G. Beig, G. G. Pfister, Rajesh Kumar et V. Ramanathan. « Reductions in India's Crop Yield Due To Ozone. » *Geophysical Research Letters* 41, no. 15 (2014) : 5685–5691.

Giller, Ken E., Ernst Witter, Marc Corbeels et Pablo Tittonell. « Conservation Agriculture and Smallholder Farming in Africa: The Heretics' View. » *Field Crops Research* 114, no. 1 (2009) : 23–34.

Glover, Jerry D., John P. Reganold et Cindy M. Cox. « Agriculture: Plant Perennials To Save Africa's Soils. » *Nature* 489, no. 7416 (2012) : 359.

Godfray, H. Charles J., John R. Beddington, Ian R. Crute, Lawrence Haddad, David Lawrence, James F. Muir, Jules Pretty, Sherman Robinson, Sandy M. Thomas et Camilla Toulmin. « Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. » *Science* 327, no. 5967 (2010) : 812-818.

Gonzalez-Navarro, Marco et Climent Quintana-Domeque. « Paving Streets for the Poor: Experimental Analysis of Infrastructure Effects. » *Review of Economics and Statistics* 98, no. 2 (2016) : 254-267.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). « Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change » [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P.M. Midgley (éditeurs)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, (2013) : 1535 pp.

—. « 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 et L.L.White (éditeurs)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, (2014) : 1132 pp.

Haines, A., M. Amann, N. Borgford-Parnell, S. Leonard, J. Kuypenstierna et D. Shindell. « Short-Lived Climate Pollutant Mitigation and the Sustainable Development Goals. » *Nature Climate Change* 7 (2017), 863–869.

Hallegatte, Stephane, Mook Bangalore, Marianne Fay, Tamaro Kane et Laura Bonzanigo. « Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty. » World Bank Publications (2015).

Hansen, James, Makiko Sato, Reto Ruedy, Andrew Lacis et Valdar Oinas. « Global Warming in the Twenty-First Century: An Alternative Scenario. » *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97, no. 18 (2000) : 9875–9880.

Hansen, James, Makiko Sato, Paul Hearty, Reto Ruedy, Maxwell Kelley, Valerie Masson-Delmotte, Gary Russell et al. « Ice Melt, Sea Level Rise and Superstorms: Evidence from Paleoclimate Data, Climate Modeling, and Modern Observations That 2°C Global Warming Could Be Dangerous. » *Atmospheric Chemistry and Physics* 16, no. 6 (2016) : 3761–3812.

Heagle, Allen S. « Ozone and Crop Yield. » *Annual Review of Phytopathology* 27, no. 1 (1989) : 397–423.

Howell, Katharine R., Pitambar Shrestha et Ian C. Dodd. « Alternate Wetting and Drying Irrigation Maintained Rice Yields Despite Half the Irrigation Volume, But Is Currently Unlikely To Be Adopted by Smallholder Lowland Rice Farmers in Nepal. » *Food and Energy Security* 4, no. 2 (2015) : 144–157.

Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI). « 2017 Global Food Policy Report. » IFPRI : Washington, DC (2017). Consulté le 02/04/2018 : <https://doi.org/10.2499/9780896292529>.

Jacobson, Mark Z. « Testimony for the Hearing on Black Carbon and Global Warming House Committee on Oversight and Government Reform, United States House of Representatives, the Honorable Henry A. Waxman, Chair » (2007).

Jeuland, Marc A. et Subhrendu K. Pattanayak. « Benefits and Costs of Improved Cookstoves: Assessing the Implications of Variability in Health, Forest and Climate Impacts. » *PLoS ONE* 7, no. 2 (2012) : e30338.

Johnson-Beebout, Sarah E., Olivyn R. Angeles, Maria Carmelita R. Alberto et Roland J. Buresh. « Simultaneous Minimization of Nitrous Oxide and Methane Emission from Rice Paddy Soils is Improbable Due to Redox Potential Changes with Depth in a Greenhouse Experiment Without Plants. » *Geoderma* 149, no. 1–2 (2009) : 45–53.

Kar, Abhishek, Ibrahim H. Rehman, Jennifer Burney, S. Praveen Puppala, Ramasubramanyaiyer Suresh, Lokendra Singh, Vivek K. Singh, Tanveer Ahmed, Nithya Ramanathan et Veerabhadran Ramanathan. « Real-Time Assessment of Black Carbon Pollution in Indian Households Due to Traditional and Improved Biomass Cookstoves. » *Environmental Science & Technology* 46, no. 5 (2012) : 2993–3000.

Kassam, Amir et al. « The Spread of Conservation Agriculture: Justification, Sustainability and Uptake. » *International Journal of Agricultural Sustainability* 7.4 (2009) : 292–320.

Kjellstrom, Tord, Ingvar Holmer et Bruno Lemke. « Workplace Heat Stress, Health and Productivity—An Increasing Challenge for Low and Middle-Income Countries During Climate Change. » *Global Health Action* 2, no. 1 (2009) : 2047.

Kleinman, P. J. A., David Pimentel et Ray B. Bryant. « The Ecological Sustainability of Slash-and-Burn Agriculture. » *Agriculture, Ecosystems & Environment* 52, no. 2–3 (1995) : 235–249.

Kürschner, Ekkehard, Christian Henschel, Tina Hildebrandt, Ema Julich, Martin Leineweber et Caroline Paul. « Water Saving in Rice Production: Dissemination, Adoption and Short Term Impacts of Alternate Wetting and Drying in Bangladesh. » Berlin : SLE Publication Series, 2010. <http://edoc.hu-berlin.de/series/sle/241/PDF/241.pdf>

Landrigan, P.J. et al. The Lancet Commission on Pollution and Health. *The Lancet* 391, no. 10119 (2017) : 462–512.

Lenton, Timothy M., Hermann Held, Elmar Kriegler, Jim W. Hall, Wolfgang Lucht, Stefan Rahmstorf et Hans Joachim Schellnhuber. « Tipping Elements in the Earth's Climate System. » *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105, no. 6 (2008) : 1786–1793.

Le Quéré, Corinne, Robbie M. Andrew, Pierre Friedlingstein, Stephen Sitch, Julia Pongratz, Andrew C. Manning, Jan Ivar Korsbakken et al. « Global Carbon Budget 2017. » *Earth System Science Data* 10, no. 1 (2018) : 405.

Liu, Dasheng. « Water Supply: China's Sponge Cities To Soak Up Rainwater. » *Nature* 537, 307 (2016).

Liu, T.Q., D.J. Fan, X.X. Zhang, J. Chen, C.F. Li et C.G. Cao. « Deep Placement of Nitrogen Fertilizers Reduces Ammonia Volatilization and Increases Nitrogen Utilization Efficiency in No-Tillage Paddy Fields in Central China. » *Field Crops Research* 184 (2015) : 80–90.

Lobell, David B., Marshall B. Burke, Claudia Tebaldi, Michael D. Mastrandrea, Walter P. Falcon et Rosamond L. Naylor. « Prioritizing Climate Change Adaptation Needs for Food Security in 2030. » *Science* 319, no. 5863 (2008) : 607–610.

Majumdar, Deepanjan. « Methane and Nitrous Oxide Emission from Irrigated Rice Fields: Proposed Mitigation Strategies. » *Current Science* (2003) : 1317–1326.

- Mann, Michael E., Stefan Rahmstorf, Kai Kornhuber, Byron A. Steinman, Sonya K. Miller et Dim Coumou. « Influence of Anthropogenic Climate Change on Planetary Wave Resonance and Extreme Weather Events. » *Scientific Reports* 7 (2017) : 45242.
- Mauzerall, Denise L. et Xiaoping Wang. « Protecting Agricultural Crops from the Effects of Tropospheric Ozone Exposure: Reconciling Science and Standard Setting in the United States, Europe, and Asia. » *Annual Review of Energy and the Environment* 26, no. 1 (2001) : 237–268.
- Mayne, Ruth. « Building Stronger and Fairer Communities: Sharing the Co-Benefits of Local Action on Climate Change. » *Environmental Change Institute*. (2016). Oxford : Royaume-Uni. <http://www.agileox.org/building-stronger-and-fairer-communities-sharing-the-co-benefits-of-local-action-on-climate-change/>.
- McPherson, E. Gregory, Natalie van Doorn et John de Goede. « Structure, Function and Value of Street Trees in California, USA. » *Urban Forestry & Urban Greening* 17 (2016) : 104–115.
- Menon, Surabi, Hashem Akbari, Sarith Mahanama, Igor Sednev et Ronnen Levinson. « Radiative forcing and temperature response to changes in urban albedos and associated CO₂ offsets. » *Environmental Research Letters* 5, no. 1 (2010) : 014005.
- Miller, Kristin A., David S. Siscovick, Lianne Sheppard, Kristen Shepherd, Jeffrey H. Sullivan, Garnet L. Anderson et Joel D. Kaufman. « Long-Term Exposure to Air Pollution and Incidence of Cardiovascular Events in Women. » *New England Journal of Medicine* 356, no. 5 (2007) : 447–458.
- Morrissey, James. « The Energy Challenge in Sub-Saharan Africa: A Guide for Advocates and Policy Makers: Part 2: Addressing Energy Poverty. » Collection des documents d'information sur les recherches d'Oxfam (2017) : <https://www.oxfamamerica.org/static/media/files/oxfam-RAEL-energySSA-pt2.pdf>.
- Muthayya, Sumithra, Jonathan D. Sugimoto, Scott Montgomery et Glen F. Maberly. « An Overview of Global Rice Production, Supply, Trade, and Consumption. » *Annals of the New York Academy of Sciences* 1324, no. 1 (2014) : 7–14.
- Myers, John P. et al. « Concerns Over Use of Glyphosate-Based Herbicides and Risks Associated With Exposures: A Consensus Statement. » *Environmental Health*, 15 (2016) :19. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0117-0>.
- Nisbet, Euan G., Edward J. Dlugokencky et Philippe Bousquet. « Methane on the Rise—Again. » *Science* 343, no. 6170 (2014) : 493-495.

Oxfam America, Africare et le Fonds mondial pour la nature. « More Rice for People, More Water for the Planet: SRI. » Oxfam America (2010) : <https://www.oxfamamerica.org/publications/more-rice-for-people-more-water-for-the-planet/>.

Palm, Cheryl, Tom Tomich, Meine Van Noordwijk, Steve Vosti, James Gockowski, Julio Alegre et Lou Verchot. « Mitigating GHG Emissions in the Humid Tropics: Case Studies from the Alternatives to Slash-and-Burn Program (ASB). » *Environment, Development and Sustainability* 6, no. 1-2 (2004) : 145-162.

Pera, Charlotte. « The Kigali Cooling Efficiency Program (K-CEP): An Exciting New Philanthropic Initiative Makes Its Debut. » Kigali Cooling Efficiency Program (2018). Consulté le 09/02/2018 : <http://k-cep.org/launch-the-kigali-cooling-efficiency-program/>.

Peters, Charles M. « Precolumbian Silviculture and Indigenous Management of Neotropical Forests. » *Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Precolumbian Americas* (2000) : 203–223.

Pillariseti, Ajay, Sumi Mehta et Kirk R. Smith. « HAPIT, the Household Air Pollution Intervention Tool, To Evaluate the Health Benefits and Cost-Effectiveness of Clean Cooking Interventions. » Dans *Broken Pumps and Promises*, 147–169. Springer, Cham, 2016.

Pittelkow, Cameron M., Xinqiang Liang, Bruce A. Linnquist, Kees Jan Van Groenigen, Juhwan Lee, Mark E. Lundy, Natasja van Gestel, Johan Six, Rodney T. Venterea et Chris van Kessel. « Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. » *Nature* 517, no. 7534 (2015) : 365.

Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). « Near-term Climate Protection and Clean Air Benefits: Actions for Controlling Short-Lived Climate Forcers. » PNUE : Nairobi, Kenya (2011), p. 78.

—. « The Kigali Amendment to the Montreal Protocol: Another Global Commitment to Stop Climate Change. » PNUE : Nairobi, Kenya (2016). Consulté le 02/04/2018 : <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/news/kigali-amendment-montreal-protocol-another-global-commitment-stop-climate>.

—. « The Emissions Gap Report 2017. » PNUE : Nairobi, Kenya (2017). Consulté le 02/04/2018 : <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report>.

Programme des Nations Unies pour l'environnement et Organisation météorologique mondiale (PNUE, OMM). « Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone. » PNUE : Nairobi et OMM : Genève (2011).

Consulté le 02/04/2018 : <http://www.ccacoalition.org/en/resources/integrated-assessment-black-carbon-and-tropospheric-ozone>.

Ramanathan, Veerabhadran, Muvva V. Ramana, Gregory Roberts, Dohyeong Kim, Craig Corrigan, Chul Chung et David Winker. « Warming Trends in Asia Amplified by Brown Cloud Solar Absorption. » *Nature* 448, no. 7153 (2007) : 575–578.

Ramanathan, Veerabhadran et Gregory Carmichael. « Global and Regional Climate Changes Due to Black Carbon. » *Nature Geoscience* 1.4 (2008) : 221.

Ramanathan, Veerabhadran et Yangyang Xu. « The Copenhagen Accord for Limiting Global Warming: Criteria, Constraints, and Available Avenues. » *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107, no. 18 (2010) : 8055–8062.

Randriamalala, Josoa R., Dominique Hervé, Philippe Letourmy et Stéphanie M. Carrière. « Effects of Slash-and-Burn Practices on Soil Seed Banks in Secondary Forest Successions in Madagascar. » *Agriculture, Ecosystems & Environment* 199 (2015) : 312–319.

Rasul, Golam. « Food, Water, and Energy Security in South Asia: A Nexus Perspective from the Hindu Kush Himalayan Region. » *Environmental Science & Policy* 39 (2014) : 35-48.

Ray, Deepak K., James S. Gerber, Graham K. MacDonald et Paul C. West. « Climate Variation Explains a Third of Global Crop Yield Variability. » *Nature Communications* 6 (2015).

Rewald, Rebecca. « Energy and Women and Girls: Analyzing the Needs, Uses, and Impacts of Energy on Women and Girls in the Developing World. » Collections des documents d'information sur les recherches d'Oxfam (2017) : <https://www.oxfamamerica.org/explore/research-publications/energy-women-girls>.

Rockström, Johan, Owen Gaffney, Joeri Rogelj, Malte Meinshausen, Nebojsa Nakicenovic et Hans Joachim Schellnhuber. « A Roadmap for Rapid Decarbonization. » *Science* 355, no. 6331 (2017) : 1269–1271.

Rogelj, Joeri, Michel Den Elzen, Niklas Höhne, Taryn Fransen, Hanna Fekete, Harald Winkler, Roberto Schaeffer, Fu Sha, Keywan Riahi et Malte Meinshausen. « Paris Agreement Climate Proposals Need a Boost To Keep Warming Well Below 2°C. » *Nature* 534, no. 7609 (2016) : 631.

Ruiz-Mercado, Ilse, Omar Masera, Hilda Zamora et Kirk R. Smith. « Adoption and Sustained Use of Improved Cookstoves. » *Energy Policy* 39, no. 12 (2011) : 7557–7566.

- Schlag, Nicolai et Fiona Zuzarte. « Market Barriers to Clean Cooking Fuels in Sub-Saharan Africa: A Review of Literature. » *Institut de Stockholm pour l'environnement*, Stockholm (2008).
- Schlenker, Wolfram et David B. Lobell. « Robust Negative Impacts of Climate Change on African Agriculture. » *Environmental Research Letters* 5, no. 1 (2010) : 014010.
- Schlenker, Wolfram et Michael J. Roberts. « Nonlinear Temperature Effects Indicate Severe Damages to US Crop Yields Under Climate Change. » *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, no. 37 (2009) : 15594–15598.
- Sherwood, Steven C. et Matthew Huber. « An Adaptability Limit to Climate Change Due to Heat Stress. » *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107, no. 21 (2010) : 9552–9555.
- Shindell, Drew, Johan CI Kuylenstierna, Elisabetta Vignati, Rita van Dingenen, Markus Amann, Zbigniew Klimont, Susan C. Anenberg et al. « Simultaneously Mitigating Near-Term Climate Change and Improving Human Health and Food Security. » *Science* 335, no. 6065 (2012) : 183–189.
- Shindell, D., N. Borgford-Parnell, M. Brauer, A. Haines, J.C.I. Kuylenstierna, S.A. Leonard, V. Ramanathan, A. Ravishankara, M. Amann et L. Srivastava. « A Climate Policy Pathway for Near- and Long-Term Benefits. » *Science* 356, no. 6337 (2017) : 493–494.
- Slaski, Xander et Mark Thurber. « Research Note: Cookstoves and Obstacles to Technology Adoption by the Poor. » *Program on Energy and Sustainable Development, Working Paper* 89 (2009).
- Smith, Kirk R. « In Praise of Power. » *Science* 345, no. 6197 (2014) : 603.
- Smith, Kirk R., Nigel Bruce, Kalpana Balakrishnan, Heather Adair-Rohani, John Balmes, Zoë Chafe, Mukesh Dherani et al. « Millions Dead: How Do We Know and What Does It Mean? Methods Used in the Comparative Risk Assessment of Household Air Pollution. » *Annual Review of Public Health* 35 (2014) : 185–206.
- Stoop, Willem A., Norman Uphoff et Amir Kassam. « A Review of Agricultural Research Issues Raised by the System of Rice Intensification (SRI) from Madagascar: Opportunities for Improving Farming Systems for Resource-Poor Farmers. » *Agricultural Systems* 71, no. 3 (2002) : 249-274.
- Torres-Duque, Carlos, Darío Maldonado, Rogelio Pérez-Padilla, Majid Ezzati et Giovanni Viegi. « Biomass Fuels and Respiratory Diseases: A Review of the Evidence. » *Proceedings of the American Thoracic Society* 5, no. 5 (2008) : 577-590.

Tubiello, Francesco N., Jean-François Soussana et S. Mark Howden. « Crop and Pasture Response to Climate Change. » *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, no. 50 (2007) : 19686–19690.

Tuong, T.P. et B.A.M. Bouman. « Rice Production in Water-Scarce Environments. » *Water Productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement* 1 (2003) : 13–42.

Uphoff, Norman, Amir Kassam et Richard Harwood. « SRI as a Methodology for Raising Crop and Water Productivity: Productive Adaptations in Rice Agronomy and Irrigation Water Management. » *Paddy and Water Environment* 9.1 (2011) : 3–11.

Ürge-Vorsatz, Diana et Sergio Tirado Herrero. « Building Synergies Between Climate Change Mitigation and Energy Poverty Alleviation. » *Energy Policy* 49 (2012) : 83–90.

Van Tienhoven, A.M. et M.C. Scholes. « Air Pollution Impacts on Vegetation in South Africa. » Dans *Air Pollution Impacts on Crops and Forests: A Global Assessment*, 237–262. 2003.

Victor, David G., Durwood Zaelke et Veerabhadran Ramanathan. « Soot and Short-Lived Pollutants Provide Political Opportunity. » *Nature Climate Change* 5, no. 9 (2015) : 796.

Vitousek, Peter M., Rosamond Naylor, Timothy Crews, M.B. David, L.E. Drinkwater, E. Holland, P.J. Johnes et al. « Nutrient Imbalances in Agricultural Development. » *Science* 324, no. 5934 (2009) : 1519-1520.

Wang, Xiaoke, William Manning, Zongwei Feng et Yongguan Zhu. « Ground-Level Ozone in China: Distribution and Effects on Crop Yields. » *Environmental Pollution* 147, no. 2 (2007) : 394–400.

West, J. Jason et Arlene M. Fiore. « Management of Tropospheric Ozone by Reducing Methane Emissions. » (2005) : 4685–4691.

Wittig, Victoria E., Elizabeth A. Ainsworth, Shawna L. Naidu, David F. Karnosky et Stephen P. Long. « Quantifying the Impact of Current and Future Tropospheric Ozone on Tree Biomass, Growth, Physiology and Biochemistry: A Quantitative Meta-analysis. » *Global Change Biology* 15, no. 2 (2009) : 396–424.

Worden, John R., A. Anthony Bloom, Sudhanshu Pandey, Zhe Jiang, Helen M. Worden, Thomas W. Walker, Sander Houweling et Thomas Röckmann. « Reduced Biomass burning emissions reconcile conflicting estimates of the post-2006 atmospheric methane budget. » *Nature Communications* 8, no. 1 (2017) : 2227.

Zhang, Afeng, Liqiang Cui, Gengxing Pan, Lianqing Li, Qaiser Hussain, Xuhui Zhang, Jinwei Zheng et David Crowley. « Effect of Biochar Amendment on Yield and Methane and Nitrous Oxide Emissions from a Rice Paddy from Tai Lake Plain, China. » *Agriculture, Ecosystems & Environment* 139, no. 4 (2010) : 469-475.

Zhang, Hefeng, Dawei Hu, Jianmin Chen, Xingnan Ye, Shu Xiao Wang, Ji Ming Hao, Lin Wang, Renyi Zhang et Zhisheng An. « Particle Size Distribution and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Emissions from Agricultural Crop Residue Burning. » *Environmental Science & Technology* 45, no. 13 (2011) : 5477-5482.

Zhang, Qiang, Xujia Jiang, Dan Tong, Steven J. Davis, Hongyan Zhao, Guannan Geng, Tong Feng et al. « Transboundary Health Impacts of Transported Global Air Pollution and International Trade. » *Nature* 543, no. 7647 (2017) : 705.

LISTE DES DOCUMENTS D'INFORMATION SUR LES RECHERCHES

« [Making Investments in Poor Farmers Pay: A Review of Evidence and Sample of Options for Marginal Areas](#) », par Melinda Smale et Emily Alpert (2009).

« [Turning the Tables: Global Trends in Public Agricultural Investments](#) », par Melinda Smale, Kelly Hauser et Nienke Beintema, avec l'aide d'Emily Alpert (2009).

« [Risk and Risk Transfer in Agriculture: Facilitating Food Security and Poor Farmer Participation](#) », par Leander Schneider (2010).

« [From the Ground Up: Strategies for Global Community-based Disaster Risk Reduction](#) », par Kelly Hauser (2010).

« [Impact of Climate Change on Response Providers and Socially Vulnerable Communities in the US](#) », par John Cooper et Jasmine Waddell (2010).

« [Climate Change and Violent Conflict: A Critical Literature Review](#) », par Ellen Messer (2010).

« [Under Pressure: Reducing Disaster Risk and Enhancing US Emergency Response Capacity in an Era of Climate Change](#) », par Marc Cohen, Kelly Hauser, Ellen Messer et M. Cristina Tirado (2011).

« [Impact of Garment and Textile Trade Preferences on Livelihoods in Cambodia](#) », par Sophal Chan et Sothea Oum (2011).

« [In Need of a Better WASH: Water, Sanitation, and Hygiene Policy Issues in Post-earthquake Haiti](#) », par Figaro Joseph (2011).

« [Local Capacity in Humanitarian Response: Vision or Mirage?](#) », par Michael Delaney et Jacobo Ocharan (2012).

« [Systems, Power and Agency in Market-based Approaches to Poverty](#) », par Chris Jochnick (2012).

« [Measuring Economic Progress and Well-Being: How to move beyond GDP?](#) », par Heloisa Marone (2012).

« [Land Rights, Land Tenure, and Urban Recovery: Rebuilding Post-Earthquake Port-au-Prince and Léogâne](#) », par Harley F. Etienne (2012).

« [Haiti Rice Value Chain Assessment: Rapid Diagnosis and Implications for Program Design](#) », par David C. Wilcock et Franco Jean-Pierre (2012).

« [From Controversy to Consensus: Lessons Learned from Government and Company Consultations with Indigenous Organizations in Peru and Bolivia](#) », édité par Emily Greenspan (2012).

« [Community Consent Index: Oil, Gas, and Mining Company Public Positions on Free, Prior, and Informed Consent \(FPIC\)](#) », par Marianne Voss et Emily Greenspan (2012).

« [Harvesting Data: What Can 10 Years of Official Development Assistance Data Tell Us About US International Agricultural Development?](#) », par Kelly Hauser (2012).

« [Summary of reports on mining and development in the province of Espinar, Peru](#) », par Gerardo Castillo Guzmán (2013).

- « [US Investment in Large-scale Land Acquisitions in Low- and Middle-Income Countries](#) », par Joshua Humphreys, Ann Solomon et Emmanuel Tumusiime (2013).
- « [Local Institutions, External Interventions, and Adaptations to Climate Variability: The case of the Borana pastoralists in southern Ethiopia](#) », par Dejene Negassa Debsu (2013).
- « [Local Institutions, External Interventions, and Adaptations to Climate Variability: The case of southern Mali](#) », par Rebecca Joy Howard (2013).
- « [The Power of Oil Palm: Land grabbing and impacts associated with the expansion of oil palm crops in Guatemala: The case of the Palmas del Ixcan Company](#) », par Arantxa Guarena et Ricardo Zepeda (2013).
- « [Human Rights and Social Conflict in Oil, Gas, and Mining Industries: Policy recommendations for national human rights institutions](#) », par Ben Collins et Lesley Fleischman (2013).
- « [The Rice Value Chain in Haiti: Policy proposal](#) », par Carlos Furche (2013).
- « [Housing Delivery and Housing Finance in Haiti: Operationalizing the national housing policy](#) », par Duong Huynh, et al. (2013).
- « [Development Assistance on Local Adaptive Capacity to Climate Change: Insights from Senegal](#) », par Henri M. Lo et Emmanuel Tumusiime (2013).
- « [Agriculture Change, Land, and Violence in Protracted Political Crisis: An examination of Darfur](#) », par Abdal Monium K. Osman, Helen Young, Robert F. Houser et Jennifer C. Coates (2013).
- « [Sustainable and inclusive Investments in Agriculture: Lessons on the Feed the Future Initiative in Tanzania](#) », par Emmanuel Tumusiime et Demund Matotay (2014).
- « [Feed the Future Investment in Haiti: Implications for sustainable food security and poverty reduction](#) », par Danielle Fuller Wimbush et Cardyn Fil-Aime (2014).
- « [Delivering Aid in contested Spaces: Afghanistan](#) », par Erin Blankenship (2014).
- « [The Drivers of Economic Inequality: A Primer](#) », par Nick Galasso (2014).
- « [Ready for gold? Assessing Haiti's governance and regulatory capacity for large-scale mining](#) », par Scott Sellwood et Stuart Levit (2015).
- « [Global Reach of the US Financial Sector](#) », par Stephanie Fontana (2015).
- « [Climate change, equity and stranded assets](#) », par Simon Caney (2016).
- « [Gender and Social Accountability: Ensuring women's inclusion in citizen-led accountability programming relating to extractive industries](#) », par Sarah Bradshaw avec l'aide de Brian Linneker et Lisa Overton (2016).
- « [Transformative and Feminist Leadership for Women's Rights](#) », par Shawna Wakefield (2017).
- « [The energy challenge in sub-Saharan Africa: A guide for advocates and policy makers: Part 1: Generating energy for sustainable and equitable development](#) », par Nkiruka Avila, Juan Pablo Carvalho, Brittany Shaw et Daniel M. Kammen (2017).
- « [The energy challenge in sub-Saharan Africa: A guide for advocates and policy makers: Part 2: Addressing energy poverty](#) », par James Morrissey (2017).
- « [Political Rigging: A primer on political capture and influence in the 21st century](#) », par Janine R. Wedel, Nazia Hussain et Dana Archer Dolan (2017).
- « [Energy and Women and Girls: Analyzing the needs, uses, and impacts of energy on women and girls in the developing world](#) », par Rebecca Rewald (2017).
- « [The Rise of Populism and Its Implications for Development NGOs](#) », par Nick Galasso, Gianandrea Nelli Feroci, Kimberly Pfeifer, Martin Walsh (2017).

Oxfam est une organisation mondiale qui œuvre pour mettre fin à l'injustice causée par la pauvreté. En plus d'aider les gens à se construire un avenir meilleur et de sauver des vies lors de catastrophes, notre objectif est de responsabiliser les plus puissants. Notre mission est de nous attaquer aux causes profondes de la pauvreté et de créer des solutions durables. Pour nous rejoindre ou en apprendre davantage, visitez le site www.oxfamamerica.org.



OXFAM

OXFAM AMERICA

SIÈGE AUX ÉTATS-UNIS

226 CAUSEWAY STREET, 5TH FLOOR

BOSTON, MA 02114-2206

+1 (800) 77-OXFAM

US POLICY & ADVOCACY OFFICE

1101 17TH STREET, NW, SUITE 1300

WASHINGTON, DC 20036

+1 (202) 496-1180

www.oxfamamerica.org

© 2018 Oxfam America Inc. Tous droits réservés. Oxfam America est une marque déposée de Oxfam America Inc. et le logo Oxfam est une marque déposée de Stichting Oxfam International. Aucune des marques citées ci-dessus ne peut être utilisée sans la permission du propriétaire.