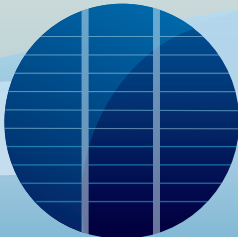
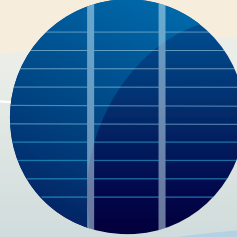
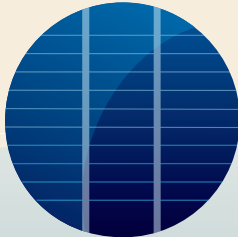


GUIDE POUR

Évaluation des besoins technologiques pour le changement climatique



Copyright © UNDP 2010

Par le Programme des Nations Unies pour le Développement

1 UN Plaza, New York, New York 10017, USA

Tous droits réservés.

Les opinions exprimées dans cette publication ne représentent pas nécessairement celles des pays membres du Conseil exécutif du PNUD ou des institutions du système des Nations Unies qui y sont mentionnées. Les appellations et la terminologie utilisées et la présentation des documents n'impliquent nulle expression ou opinion de la part des Nations Unies au sujet du statut juridique de quelque pays, territoire, ville ou zone que ce soit, ou au sujet de ses autorités, frontières ou limites.

Photos de couverture: (de gauche à droite)

Rang du haut: Chinese child © UNDP Photo Library
Solar cooker © UNDP Photo Library
Solar Panel. UNCDF-LAO © UNDP Photo Library
Rang du bas: UNCDF-LAO © UNDP Photo Library
Wetlands Pakistan © UNDP Photo Library

Conception et mise en page: Sandra Rojas

Révisions: Sarwat Chowdhury, John Higelin, Karen Holmes, Gail Karlsson

Traduction: Translation Plus (français), Paulina Briones (espagnol), Institute for Global Change Research of Tsinghua University (chinois)



GUIDE POUR

Évaluation des besoins technologiques pour le changement climatique

Octobre 2010

Avant-propos	IV
Remerciements	V
Glossaire	VI
1. Introduction	2
1.1 Cadre général : le besoin de technologies permettant d'ouvrir plus rapidement la voie vers la réduction des émissions et une moins grande vulnérabilité	3
1.2 Contexte des politiques : la technologie en tant que partie intégrante de la politique du climat	4
1.3 Principes et objectifs clés d'une évaluation des besoins technologiques	5
1.4 Principales étapes d'une évaluation des besoins technologiques	7
2. S'organiser pour une évaluation des besoins technologiques	10
Résumé du chapitre	11
2.1 Choix d'une équipe nationale chargée de coordonner l'évaluation des besoins technologiques	12
2.1.1 Sélectionner un(e) ministère/entité responsable de la coordination de l'ensemble des processus	12
2.1.2 Établir une équipe nationale constituée d'un coordinateur et des membres d'équipe	12
2.1.3 Organiser des groupes d'intervenants nationaux pour discuter du processus et de l'organisation de l'évaluation des besoins technologiques	13
2.2 Organisation de la participation des intervenants	14
2.2.1 Décider des groupes d'intervenants principaux	14
2.2.2 Déterminer les rôles et responsabilités des intervenants dans le processus et la méthode d'implication	15
2.3 Élaboration d'un plan de travail	17
2.3.1 Élaborer un plan de travail pour effectuer l'évaluation des besoins technologiques et prévoir les tâches associées, les budgets et les jalons de mise en œuvre	17
2.3.2 Faire approuver et endosser ce plan par les intervenants	18
2.4 Mettre à disposition des outils d'aide à l'évaluation des besoins technologiques	20
2.4.1 TNAssess	20
2.4.2 ClimateTechwiki	20
3. Identifier les priorités de développement à la lumière du changement climatique	22
Résumé du chapitre	23
3.1 Comprendre les priorités de développement du pays	24
3.2 Débattre des implications à court et long terme du changement climatique pour les priorités de développement du pays	25
3.3 Regrouper les priorités de développement	26
4. Secteurs prioritaires pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique	28
Résumé du chapitre	29
4.1 Identifier initialement les (sous-) secteurs pour l'atténuation et l'adaptation	30
4.2 Décrire les (sous-) secteurs en termes de priorités d'atténuation et d'adaptation durables	31
4.2.1 Pour l'atténuation	31
4.2.2 Pour l'adaptation	32
4.3 Finaliser une courte liste de (sous-) secteurs hiérarchisés en fonction de leurs effets bénéfiques sur l'atténuation et l'adaptation	33

5. Technologies prioritaires pour l'adaptation aux changements climatiques et pour leur atténuation	38
Résumé du chapitre	39
5.1 Identifier et classer les technologies pertinentes favorables à l'environnement pour les secteurs prioritaires	41
5.1.1 Identification et classification des technologies	41
5.1.2 Familiarisation avec les technologies	43
5.1.3 Établissement d'une liste étendue de technologies à évaluer	45
5.2 Évaluer les technologies grâce à une analyse décisionnelle multicritère (ADM) pour obtenir des décisions fiables	48
5.2.1 Détermination d'un cadre pour l'évaluation	48
5.2.2 Choix des critères d'évaluation des technologies	50
5.2.3 Réalisation des évaluations de technologies : notation et pondération	51
5.2.4 Résultats	52
5.3 Prendre les décisions finales incluant les coûts	56
5.3.1 Analyse des résultats d'évaluation	56
5.3.2 Conduite d'une analyse de sensibilité des résultats d'évaluation	56
5.3.3 Classement par ordre de priorité des technologies pour les (sous-) secteurs	58
5.3.4 Coûts d'investissement potentiels et bénéfices climatiques et de développement provenant de la hiérarchisation des technologies pour les (sous-) secteurs prioritaires	58
6. Préparer une stratégie et un plan d'action pour les technologies prioritaires	63
Résumé du chapitre	64
6.1 Clarifier les priorités et établir des points de références	66
6.1.1 Actualiser les priorités en termes de développement et du climat	66
6.1.2 Générer des points de référence pour les (sous-) secteurs et les technologies	67
6.2 Identifier les mesures pour renforcer les capacités et organiser les cadres de travail	68
6.2.1 Caractériser un système ou un marché existant grâce au mappage	70
6.2.2 Identifier des mesures pour accélérer le développement et le transfert de technologie	74
6.3 Compiler une stratégie nationale et un plan d'action	80
6.3.1 Totaliser et rationaliser les mesures identifiées pour renforcer les capacités nationales pour l'accélération du développement et du transfert de technologie	80
6.3.2 Établir la priorité et caractériser les mesures en vue de l'accélération technologique dans le cadre d'un plan d'action national	82
6.3.3 Incorporer les coûts et les avantages des investissements technologiques	85
6.3.4 Finaliser la stratégie nationale	87
7. Résumer la procédure d'évaluation des besoins technologiques dans un rapport	89
7.1 Objectif du rapport de synthèse national sur l'évaluation des besoins technologiques	90
7.2 Structure du rapport	90
7.2.1 Résumé	90
7.2.2 Rapport principal	90
Liste de références	94
Abréviations	97
Annexes	100



Avant-propos

Le changement climatique est le défi déterminant du développement humain que la génération actuelle doit relever. La manière dont le monde gère le changement climatique aujourd'hui aura une incidence directe sur les perspectives de développement d'une grande partie de l'humanité. Nous devons voir la lutte contre la pauvreté et la lutte contre l'impact du changement climatique comme des luttes interdépendantes qui se renforcent mutuellement et dont le succès doit être réalisé conjointement.

La technologie s'avère une solution importante permettant de faire face au changement climatique, tout en favorisant le développement à la fois. Si le processus de développement, de diffusion et de transfert de la technologie est conçu et mis en œuvre de manière efficace, celui-ci générera d'importantes possibilités de lutte contre le changement climatique et d'encouragement à une croissance durable fondée sur l'innovation, et ce autant pour le Nord et que pour le Sud. Ainsi, nos choix de technologie et d'investissements auront des répercussions profondes à long terme sur nos sociétés.

Ce *Guide pour l'Évaluation des besoins technologiques pour le changement climatique* révisé a été conçu dans le but d'aider les pays à prendre des décisions éclairées quant à leurs choix technologiques. S'appuyant sur les leçons tirées des évaluations des besoins technologiques issues de la dernière décennie, ce guide offre une approche méthodique de l'évaluation des besoins technologiques en vue d'identifier, d'évaluer et de prioriser les moyens technologiques, à la fois pour l'atténuation et pour l'adaptation. Il fournit également des procédés et des méthodes permettant de déceler les lacunes de la réalisation de cadres et de capacités, et d'élaborer un plan d'action national pour contrer ces lacunes, dans le cadre de stratégies et de plans globaux quant au changement climatique, tels que les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (NAMA) et les programmes nationaux d'action pour l'adaptation aux changements climatiques (PANA).

J'espère que ce guide aidera les pays à définir leurs propres besoins technologiques prioritaires et à formuler des mesures appropriées. Ce guide est le fruit des efforts soutenus déployés par tous ceux qui ont participé à sa réalisation : le Programme des Nations Unies pour le développement, le Secrétariat de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, sous la direction du Groupe d'experts sur le transfert de technologie et en collaboration avec de nombreux praticiens impliqués dans le développement de projets de transfert de technologie dans les pays en développement.

Bruce Wilson
Président

Groupe d'experts sur le transfert de technologie

Remerciements

Ce manuel actualisé d'évaluation des besoins technologiques (manuel EBT) a été élaboré conjointement par le Programme des Nations Unies pour le Développement et de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, sous l'égide du Groupe d'experts sur le transfert de technologies et en collaboration avec l'Initiative sur les technologies climatiques. La mise à jour de ce manuel a été réalisée suite à la requête présentée dans les décisions de la Conférence des parties (COP) à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, telle qu'elle apparaît dans 3/CP.13 et 2/CP.14.

Le manuel reprend et élargit la portée du premier manuel intitulé « Mener une évaluation des besoins technologiques pour le changement climatique », publié en 2004 et rédigé par le Programme des Nations Unies pour le Développement. Le premier manuel avait pour objectif d'apporter des conseils pratiques sur la façon de réaliser une évaluation des besoins technologiques dans les pays en voie de développement.

Ce manuel actualisé repose sur une collaboration étroite avec les experts du Joint Implementation Network, du Centre for Environmental Change and Sustainability de l'Université d'Édimbourg et du Stockholm Environment Institute (USA-Boston) ; chacun d'entre eux ayant apporté une contribution importante à la rédaction du manuel. Les membres du Groupe d'experts sur le transfert de technologie ont fourni des commentaires et conseils précieux tout au long de l'élaboration de ce manuel.

Le manuel a fait l'objet d'un certain nombre de révisions et a bénéficié de commentaires et contributions importantes de la part d'experts du Secrétariat du Fonds pour l'environnement mondial, du Programme des Nations Unies pour le Développement et de la Banque mondiale.

Nous tenons également à remercier les experts du Laboratoire national pour l'énergie renouvelable de l'Université de Saint Martin, Centro de Ideas, qui nous ont communiqué des commentaires substantiels tout au long de l'élaboration de cet exemplaire préliminaire et ont également rédigé certaines sections clés du manuel. En outre, nous adressons nos remerciements aux experts qui ont participé à l'atelier intitulé « Consultation and Review of Updated TNA Handbook » (Consultation et examen du manuel EBT actualisé) qui a pris place à Groningen (Pays-Bas) en novembre 2009, et qui nous ont fourni des commentaires sur le manuel pendant l'atelier et lors d'une séance de relecture en mai 2010. Enfin, nous prenons note des conseils prodigués par un expert de ETC Energy au sujet des sections de ce manuel concernant l'adaptation.

Le Programme d'énergie durable du Groupe pour l'environnement et l'énergie du Programme des Nations Unies pour le développement ainsi que l'équipe de Technologie au sein du Secrétariat de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques méritent des remerciements tous particuliers. Ces deux équipes ont dirigé la conceptualisation du manuel actualisé ainsi que sa production, et ont assuré la coordination de plusieurs réunions techniques de rédaction en vue de l'élaboration de ce document.

Pour finir, nous voudrions remercier le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et le Centre Risoe pour l'Énergie, le Climat et le Développement Durable du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, qui ont apporté des contributions précieuses à ce document, et notamment des commentaires fondés sur leur travail en cours sur l'Évaluation des Besoins Technologiques.

La rédaction et la production de cette version préliminaire du manuel EBT ont été financées par le Programme des Nations Unies pour le Développement avec une contribution de la part de l'Initiative pour la Technologie Climatique.

Glossaire

Adaptation	Ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou leurs effets réels ou attendus, en vue d'atténuer les dommages ou de tirer profit d'opportunités favorables (IPCC, 2007a ; glossaire).
Analyse décisionnelle multicritère	Technique utilisée pour appuyer la prise de décision permettant l'évaluation des options sur la base de critères et de rendre les avantages et inconvénients explicites. Elle est utilisée pour les décisions impliquant de multiples intervenants, de nombreux objectifs conflictuels et des incertitudes.
Atténuation	Une intervention anthropique dans le but de réduire les contraintes anthropiques du système climatique ; ceci comprend les stratégies de réduction des sources et émissions de gaz à effet de serre et l'augmentation des puits de gaz à effet de serre (GIEC, 2007a ; glossaire).
Besoins technologiques et évaluation des besoins technologiques	Une série d'activités menées par un pays en vue d'identifier et de déterminer les priorités technologiques d'atténuation et d'adaptation de parties autres que les parties-pays développés et les autres parties-pays développés qui ne figurent pas dans l'annexe II, en particulier les parties-pays en voie de développement. Ils font appel à différents intervenants au cours du processus de consultation et identifient, grâce à des analyses sectorielles, les barrières au transfert de technologies et les mesures nécessaires pour surmonter ces obstacles. Ces activités peuvent se pencher sur les technologies douces et dures, comme les technologies d'atténuation et d'adaptation, identifier les options de réglementation et envisager des incitations fiscales et financières ainsi que le renforcement des capacités (CNUCC, 2002, p.24).
Capacité d'adaptation	La capacité d'un système à s'adapter au changement climatique (y compris à la variabilité et aux conditions climatiques extrêmes), de modérer les conséquences néfastes potentielles, de tirer avantage d'opportunités ou de faire face aux conséquences (IPCC, 2007a ; glossaire).
ClimateTechWiki	Une base de données en ligne fournissant la description de technologies d'atténuation et d'adaptation, classées selon le secteur auquel elles appartiennent, le service (d'énergie) qu'elles fournissent, leur échelle d'application, et leur disponibilité dans le temps. En plus des descriptions de technologies, ClimateTechWiki comprend des exemples d'études de cas technologiques auxquelles les visiteurs (en tant qu'utilisateurs enregistrés) peuvent ajouter des informations supplémentaires. Le site est établi à l'intention de pratiquement tous les décideurs et responsables d'élaboration des politiques, aussi bien dans les pays en voie de développement que dans les pays industrialisés, qui sont chargés ou interviennent dans les décisions relatives aux investissements dans les technologies d'atténuation et d'adaptation. Il fournit également une plateforme de contact.
(Sous-) secteur	Les principales catégories sectorielles dans ce guide suivent les Lignes Directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre décrites dans l'annexe 4. Il s'agit de secteurs, divisions et (sous-) secteurs. Le (sous-) secteur constitue le premier niveau d'analyse. Chaque (sous-) secteur représente une solution alternative en tant que sous-secteur.

Technologies à court terme*	Technologies avec une fiabilité démontrée et qui sont commercialement disponibles dans des environnements de marché similaires.
Technologies à grande échelle*	Dans ce guide, la définition d'une technologie à grande échelle d'atténuation ou d'adaptation désigne une technologie s'appliquant à une échelle plus importante que celle du ménage ou de la communauté (p. ex. elle est connectée à un réseau).
Technologies à long terme*	Une technologie d'atténuation ou d'adaptation à long terme encore en phase de recherche et développement ou de prototype.
Technologies à moyen terme*	Technologies se trouvant au stade de pré-commercialisation dans un contexte de marché similaire à celui du pays concerné par l'évaluation des besoins technologiques (disponibilité commerciale complète dans les 5 ans à venir).
Technologies à petite échelle*	Dans ce guide, la définition d'une technologie à petite échelle d'atténuation ou d'adaptation désigne une technologie s'appliquant au niveau des ménages ou de la communauté (p. ex. non connectée à un réseau) et qui pourrait faire l'objet d'un programme de développement à grande échelle.
Technologies d'atténuation et d'adaptation	Toutes les technologies pouvant être utilisées pour minimiser les émissions des gaz à effet de serre et pour s'adapter respectivement à la variation climatique et au changement climatique.
Technologies non commerciales (« douces »)	Les technologies non commerciales d'atténuation et d'adaptation font référence aux activités sur le terrain de renforcement des capacités, de modification des comportements, de créations de réseaux d'information, de formation et de recherche en vue de contrôler, réduire ou éviter les émissions anthropiques de gaz à effet de serre dans les secteurs de l'énergie, du transport, de la foresterie, de l'industrie et de la gestion des déchets, d'augmenter leur élimination au moyen de puits ou de faciliter l'adaptation (tiré de Berkel et Arkesteijn, 1998, utilisé par le GIEC, 2007a).
Transfert de technologie	L'échange de connaissances, d'équipement informatique et de logiciels connexes, de fonds et de biens entre les intervenants entraînant une dissémination de la technologie d'adaptation et d'atténuation. Ce terme couvre à la fois la dissémination de technologies et la coopération technologique au sein et entre les pays (GIEC, 2007b ; glossaire)
TNAAssess	Système interactif guidant les utilisateurs de ce guide tout au long des étapes d'identification des priorités de développement, d'identification des (sous-) secteurs et/ou domaines prioritaires, et le classement par ordre de priorité des technologies à l'intention de ces (sous-) secteurs et/ou domaines. TNAAssess apporte son assistance pour cette procédure d'évaluation à critères multiples en tenant compte des intervenants.
Vulnérabilité	La vulnérabilité est la mesure dans laquelle un système est sensible – ou incapable de faire face - aux effets défavorables des changements climatiques, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution et de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation (GIEC, 2007a ; glossaire)

* Il faut noter ici que les expressions court, moyen et long terme dépendent du contexte. Une technologie parfaitement commerciale sur certains marchés pourrait ne pas s'avérer commercialement viable dans d'autres pays ou marchés. Par exemple, l'énergie éolienne à l'échelle des entreprises d'électricité est une technologie commerciale prouvée, mais dans des petits marchés isolés (même en cas de bonne ressource éolienne), la technologie peut ne pas être vraiment « commerciale ». Par conséquent, l'application à court, moyen et long terme doit se définir précisément pour chaque pays (voir également l'annexe 12).

Ce chapitre brosse les grandes lignes du cadre des politiques dans lequel s'inscrit ce manuel et présente les principes, objectifs et principales étapes d'une évaluation des besoins technologiques pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique.

Structure

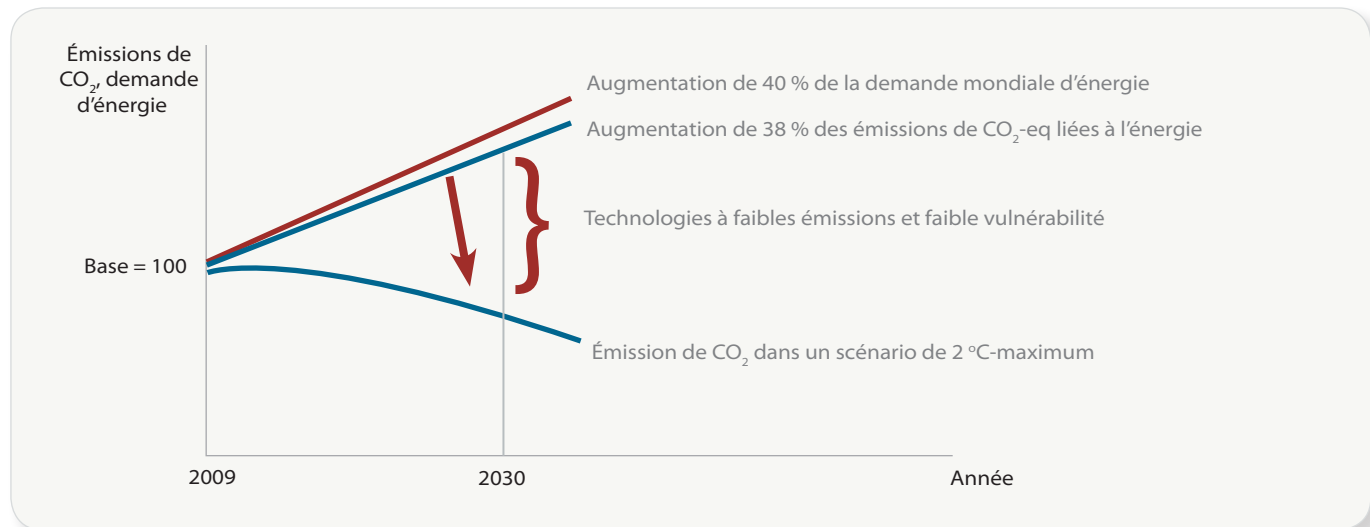
- 1.1 Cadre général : le besoin de technologies permettant d'ouvrir plus rapidement la voie vers la réduction des émissions et une moins grande vulnérabilité
- 1.2 Contexte des politiques : la technologie en tant que partie intégrante de la politique du climat
- 1.3 Principes et objectifs clés d'une évaluation des besoins technologiques
- 1.4 Principales étapes d'une évaluation des besoins technologiques



Le changement climatique et le risque attendant d'acidification des océans en raison des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) figurent parmi les problèmes les plus redoutables concernant l'environnement dans le monde. Ils représentent des défis socioéconomiques, techniques et environnementaux majeurs.¹ D'après le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), il faut éviter que les températures n'augmentent de plus de 2 °C au dessus de leurs niveaux d'avant l'ère industrielle, parce qu'il est généralement admis que ce chiffre représente l'augmentation maximum de la température au-delà de laquelle les atteintes au climat mondial et aux écosystèmes deviennent irréversibles.² Dans son rapport *Perspectives énergétiques mondiales 2009*, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) recommande, pour pouvoir atteindre cet objectif, que les émissions liées au CO₂ atteignent leur niveau maximum de 30,9 gigatonnes (Gt) en 2020 puis tombent à 26,4 Gt d'ici 2030.³

Dans le contexte de la croissance de la demande internationale d'énergie, il faut de toute urgence réduire les émissions des GES. Dans *Perspectives énergétiques mondiales 2009*, l'AIE a estimé, sur la base des politiques gouvernementales et mesures adoptées à la mi-2009, que la demande d'énergie primaire de 2030 s'établirait à 40 % au-delà de celle de 2007. Mais 90 % de cette augmentation devrait provenir de pays en dehors de l'OCDE.⁴ En outre, 77 % de la demande supplémentaire mondiale d'énergie reposera sur l'utilisation de combustibles fossiles. Au même moment, en 2030, 1,3 milliards de personnes n'auront pas accès à l'électricité.

FIGURE 1-1. CLIMAT MONDIAL ET DÉFIS DE POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE ET LE RÔLE DE LA TECHNOLOGIE POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE POLITIQUE CLIMATIQUE



LA FIGURE 1-1 ILLUSTRE LES OBSTACLES DE CHANGEMENT CLIMATIQUE AUXQUELS LE MONDE DEVRA FAIRE FACE SI LES POLITIQUES ACTUELLES SE POURSUIVENT SANS DE NOUVELLES MESURES, LA DEMANDE MONDIALE D'ÉNERGIE ENTRAÎNERA UNE AUGMENTATION DES ÉMISSIONS LIÉES AU CO₂ (DE 29 GT EN 2007 À PLUS DE 40 GT EN 2030), MAIS POUR ATTEINDRE LA CIBLE DE 2°C, CES ÉMISSIONS DOIVENT TOMBER (À 26,4 GT EN 2030).⁵ DANS CE CONTEXTE, IL EST CRUCIAL ET ESSENTIEL D'OBTENIR UN DÉVELOPPEMENT POSITIF ET FIABLE ET DE TRANSFÉRER DES TECHNOLOGIES FAVORABLES À L'ENVIRONNEMENT.

1. L'acidification des océans n'est qu'une simple conséquence chimique de la concentration des niveaux de GES.
2. IPCC, 2007a.
3. IEA, 2009.
4. *ibid.*
5. *ibid.*

Les membres du Groupe d'experts sur le transfert de technologie (EGTT)⁶ estiment que le financement nécessaire pour faire face au défi énergétique et climatique décrit ci-dessus s'élevé entre 262 et 670 milliards de dollars américains par année, soit à peu près trois à quatre fois le niveau actuel d'investissement dans les technologies d'énergie au niveau mondial (EGTT, 2009a). De ce montant, il faut consacrer 100 à 400 milliards annuellement aux pays en voie de développement.

L'atténuation des émissions de GES n'est qu'une facette de la politique climatique. Il est tout aussi important de réduire la vulnérabilité des pays aux effets des changements climatiques, afin de protéger les moyens de subsistance et les écosystèmes essentiels aux populations. Ceci fera appel à des mesures d'adaptation afin d'améliorer la tolérance des pays dans des domaines comme : la santé et les systèmes sociaux, l'agriculture, la biodiversité et les écosystèmes, les systèmes de production et l'infrastructure physique y compris le réseau d'énergie.⁷ Un certain nombre de pays en voie de développement ont déjà réalisé l'évaluation des mesures d'adaptation nécessaires.⁸ Ceux-ci pourraient servir à informer les autres pays.

Dans ce contexte général de développement et de politique climatique, une étape essentielle pour les pays est de sélectionner les technologies qui leur permettront d'obtenir un développement équitable et la viabilité de l'environnement, et de suivre une voie de développement à faible émission et vulnérabilité. Ce manuel propose une approche flexible et systématique dans ce but. En outre, ce manuel comprend des étapes visant à identifier des activités susceptibles d'accélérer la mise au point et le transfert de technologies prioritaires dans le pays concerné.

1.2

Contexte des politiques : la technologie en tant que partie intégrante de la politique du climat

Ce manuel est le résultat d'un processus qui a trouvé sa source en 2001 dans une décision du COP 7 au sujet du Développement et Transfert de technologies (Marrakech, novembre 2001). Dans cette décision «...les parties des pays en voie de développement [furent] encouragées à entreprendre des évaluations des besoins technologiques spécifiques au pays, sous réserve de l'obtention de ressources nécessaires dans le cas particulier du pays». ⁹ Pour assister les pays, le PNUD, en collaboration avec l'Initiative sur les technologies climatiques (Climate Technology Initiative ; CTI), le Groupe d'experts sur le transfert de technologie (EGTT) et le Secrétariat du CNUCC, a rédigé un manuel de réalisation d'évaluations des besoins technologiques pour le changement climatique.

Le COP 13 (Bali, décembre 2007) a adopté la Décision 3/CP.13 qui pousse par ailleurs les parties ne figurant pas sur l'annexe 1 à réaliser des évaluations des besoins technologiques et demande au Secrétariat du CNUCC, «...d'actualiser le guide pour la réalisation d'évaluations des besoins technologiques avant SBSTA 28 en collaboration avec l'EGTT, le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et l'Initiative sur les technologies climatiques (CTI)... » (CNUCC, 2007).

6. L'EGTT a été créée par le COP7 (Marrakech, 2001) et reconduite par le COP13 pour cinq années supplémentaires (Décision 3/CP.13) dans le but d'encourager la mise en œuvre de l'Article 4.5 de la CNUCC, notamment en analysant et identifiant des façons de faciliter et de promouvoir les activités de transfert de technologies et en apportant des conseils au SBSTA (<http://unfccc.int/ttclear/jsp/EGTT.jsp>).
7. Voir, par exemple, CEC (2009)
8. Voir, par exemple, les programmes d'actions nationaux d'adaptation que les pays en voie de développement ont rédigé à <http://unfccc.int/cooperation_support/least_developed_countries_portal/items/4751.php>
9. UNFCCC (2001), Decision 4/CP.7, Annex, para.3, FCCC/CP/2001/13/Add.1.

Ce manuel actualisé se penche sur les questions technologiques de plus en plus importantes figurant à l'ordre du jour des négociations au sujet d'un futur cadre pour la politique climatique. Par exemple, deux des cinq piliers du plan d'action de Bali (Bali, décembre 2007) mettent l'accent sur l'intensification des actions et de l'apport de fonds afin de permettre la mise au point et le transfert de technologie.¹⁰ Au COP 14 (Poznań, décembre 2008) l'adoption du Programme stratégique de transfert de technologie de Poznań a représenté une nouvelle étape pour relever le niveau d'investissement consacré au transfert de technologie afin d'aider les pays en voie de développement à satisfaire leurs besoins de technologies favorables à l'environnement.¹¹ Et finalement, pendant le COP 15 (Copenhague, décembre 2009) il a été suggéré de mettre en place un mécanisme pour la technologie «...visant à accélérer le développement de technologie et son transfert en appui des mesures d'adaptation et d'atténuation guidées par les pays et sur la base de la situation et des priorités nationales ».¹²

Ce manuel actualisé non seulement aide les évaluations de besoins technologiques à préparer des portefeuilles de technologies d'atténuation et d'adaptation classées par ordre de priorité, mais il établit également des liens avec les procédures utilisées pour formuler des stratégies à faibles émissions et vulnérabilité dans les pays en voie de développement (p. ex. l'identification d'actions d'atténuation appropriées au niveau national, NAMA en anglais). Le manuel explore, par exemple, la manière d'accélérer le développement et le transfert de technologies prioritaires dans un pays donné et de quelle façon cette information pourrait servir à formuler les stratégies.

Avec ces liens, le manuel tient compte des événements récents durant et après les négociations du COP 15 à Copenhague. L'UE, par exemple, a proposé un concept encourageant les pays en voie de développement à préparer des Plans de croissance à faible carbone décrivant les mesures d'atténuation appropriées pour chaque pays (NAMA).¹³ Un autre exemple est celui d'une proposition soumise par la République de Corée suggérant que « *les parties des pays développés procurent aux parties des pays en voie de développement une feuille de route pour une croissance à faible carbone comprenant des outils appropriés de politique économique et l'appui nécessaire pour leur permettre d'obtenir à la fois la réduction des émissions de gaz à effet de serre et le développement économique* ».¹⁴

1.3

Principes et objectifs clés d'une évaluation des besoins technologiques

L'objectif d'une évaluation des besoins technologiques est d'identifier, d'évaluer et de classer par ordre de priorité les moyens technologiques d'atténuation et d'adaptation afin d'atteindre des cibles de développement durable.¹⁵ Ce manuel propose une approche systématique pour réaliser les évaluations des besoins technologiques.

Ce manuel apporte non seulement une contribution importante pour aider les pays en voie de développement à formuler leurs stratégies nationales, comme indiqué ci-dessus, mais peut également appuyer l'évaluation des moyens de renforcer la capacité des pays en voie de développement à : acquérir des technologies favorables à l'environnement, augmenter leur capacité d'adaptation et réduire leur vulnérabilité aux effets des changements climatiques, créer des liens importants entre les intervenants au sein des pays afin d'appuyer les investissements futurs et d'éliminer les obstacles (notamment la formation de réseaux comme indiqué dans l'encadré 1.1) ; et disséminer les technologies et mesures fortement prioritaires dans tous les secteurs clés de l'économie nationale. Il contribue également à obtenir un panorama plus global des besoins

9. UNFCCC, 2001.

10. UNFCCC, 2007.

11. UNFCCC, 2009a.

12. UNFCCC, 2009b.

13. UNFCCC, 2009c, p.83.

14. UNFCCC, 2009d, p.77.

15. Ceci se conforme à l'Article 4.5 de la CNUCC, qui exige l'identification de technologies favorables à l'environnement pour la mise en œuvre de la CNUCC.

technologiques de régions ou groupes de pays, afin que les programmes ou initiatives internationales d'appui technologique puissent adopter une approche plus internationale ou régionale (p. ex. le transport et la livraison internationale d'énergie).

Lors de l'évaluation des besoins technologiques visant à réduire les émissions de GES et la vulnérabilité au changement climatique, il est important de choisir des technologies correspondant clairement aux stratégies de développement des pays. Ceci répond à la préoccupation selon laquelle le transfert de technologie et l'utilisation des ressources restreintes ne seront pas réalisables si l'on ne tient pas compte des priorités de développement des pays hôtes. *C'est pourquoi ce manuel s'attache tout d'abord à décrire les besoins et priorités de développement d'un pays avant de passer à l'évaluation technologique elle-même.* Ces priorités seront également formulées à la lumière des tendances économiques et sociales à long terme du pays, comme par exemple l'industrialisation et l'urbanisation accrues, puisqu'elles auront un impact sur les choix technologiques définitifs.

En outre, pour élaborer des plans et des stratégies d'atténuation et d'adaptation dans l'avenir et pour assurer le maximum d'avantages en termes de développement, il faut tenir compte des changements climatiques déjà observés et potentiels. Ceci aiderait à explorer, par exemple, si les ressources naturelles nécessaires pour une technologie donnée seront affectées par l'évolution climatique ce qui rendrait la technologie moins adaptée pour le pays ou si le changement climatique pourrait exiger de nouveaux services énergétiques dans le pays (p. ex. la climatisation). Une approche s'appuyant exclusivement sur les circonstances climatiques actuelles ne tiendrait pas compte de ces considérations.

Avant de classer les technologies d'atténuation et d'adaptation par ordre de priorité, il faut donc étudier l'échelle et le type de changements climatiques possibles dans le pays. Sur cette base, il sera possible d'en déduire les conséquences environnementales, sociales et économiques projetées.

Il existe déjà certaines informations sur l'impact du changement climatique pour la plupart des pays. Par exemple, dans leurs stratégies nationales de développement et/ou leurs communications nationales, plusieurs pays ont décrit leur profil de vulnérabilité et/ou de résistance en ce qui concerne les effets des changements climatiques à venir. Cette information pourra être évaluée et traitée dans le processus décrit par ce manuel. Dans de nombreux cas, les effets climatiques à terme demeurent très incertains et l'approche adoptée dans l'évaluation des besoins technologiques est conçue pour répondre aux incertitudes en explorant la solidité des résultats grâce à une analyse de sensibilité.

Et enfin, ce manuel reconnaît que le classement des technologies prioritaires sur la base des priorités de développement national et à la lumière des changements climatiques pourrait mener à donner la priorité à des technologies qui ne sont pas disponibles à court terme (elles sont encore au stade de la recherche et développement (R&D) ou de la pré-commercialisation). C'est pourquoi ce manuel fait la distinction entre les technologies disponibles à court terme (les technologies dont la fiabilité est démontrée dans des circonstances de marché similaires), à moyen terme (par exemple, commercialement entièrement disponibles dans les cinq ans à venir) et à long terme (technologie actuellement au stade de R&D ou existant sous la forme de prototype). Cette distinction s'applique également à l'identification des activités dans le chapitre 6 de ce manuel, celui traitant de l'accélération de la mise au point et du transfert des technologies prioritaires. Ces activités sont spécifiées pour le stade particulier auquel se trouve la technologie considérée. Ceci aide à formuler une stratégie nationale dotée d'un plan d'action pour l'innovation technologique dans le cadre des plans nationaux de développement et de réplique au changement climatique. Ceci contribue à éviter les obstacles liés à la commercialisation opportune des technologies (comme le concept de la « Vallée de la Mort » l'explique dans l'annexe 12).

Création de réseaux

Le processus envisagé dans ce manuel implique la création d'un réseau d'intervenants actifs dans le domaine de l'énergie, des activités de planification et d'adaptation aux changements climatiques, ainsi que de détenteurs et utilisateurs des technologies, d'entrepreneurs, de communautés et de représentants des secteurs. Il est fortement recommandé que les intervenants impliqués dans les réseaux proviennent à la fois de milieux ruraux et urbains des pays en voie de développement. Grâce à de tels réseaux intégrés, l'échange de connaissances d'experts (entre les intervenants du secteur public et privé), de connaissances locales et tacites et de toute une gamme de perspectives peut permettre l'élaboration d'une vision commune de l'avenir. Il est important que les résidents des communautés rurales aient accès aux ressources et à l'infrastructure nécessaires pour pouvoir consulter et utiliser ce manuel.

Plusieurs études ont reconnu le rôle essentiel que jouent les réseaux pour mettre en œuvre des changements¹⁶ ; celles-ci indiquent que les activités exploratoires liées aux processus de délibérations peuvent mener à de nouvelles manières de fonctionner. De tels réseaux sociaux sont donc importants pour transformer le système. Pendant cet exercice, il faut encourager les réseaux d'intervenants à créer un système aussi solide que possible. Dans le meilleur des cas, à l'issue de cet exercice de départ, une communauté de « transfert de technologie » aura vu le jour, capable de prendre en charge les tâches nécessaires pour la mise en œuvre dans le pays.

Le chapitre 2 présente un aperçu des intervenants potentiels à impliquer dans le processus, ce qui pourrait donner des indications utiles au sujet de la composition des réseaux ultimes. Les pays concernés devront prendre totalement à charge la responsabilité de créer les réseaux.

1.4

Principales étapes d'une évaluation des besoins technologiques

Le manuel comporte les chapitres suivants (voir figure 1-2) :

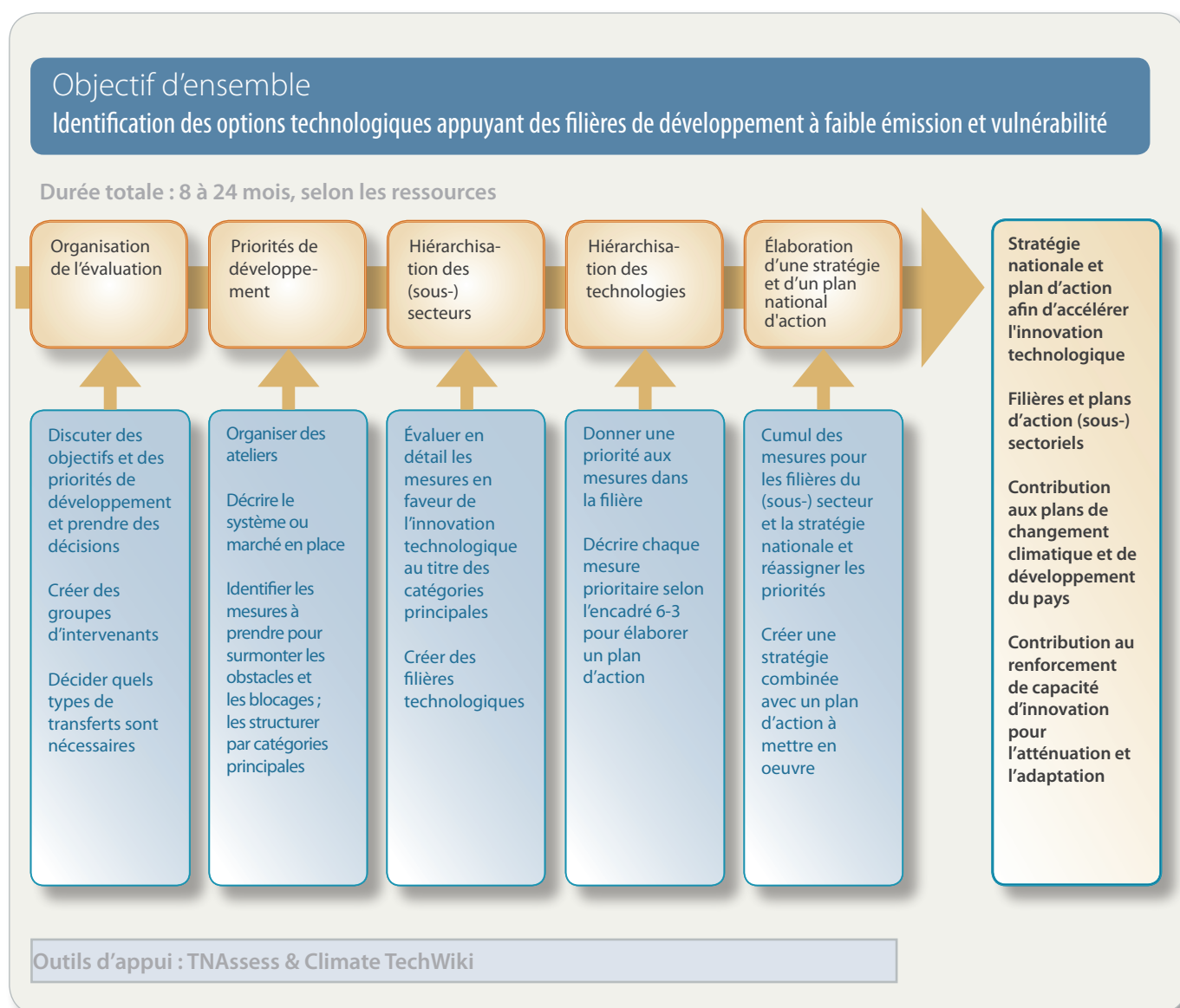
- Le **Chapitre 2** traite du processus organisationnel et administratif nécessaire pour réaliser une évaluation des besoins technologiques. Ce chapitre propose principalement un accord pour l'entité de coordination centrale, la structure du groupe de travail national et leurs rôles, responsabilités et plan de travail, y compris l'implication et la participation de groupes d'intervenants.
- Le **Chapitre 3** traite de l'identification et du choix des priorités de développement dans le contexte des changements climatiques. Sa principale contribution est une liste de catégories de priorités de développement pour le pays en question qui tient pleinement compte des effets du changement climatique.
- Le **Chapitre 4** s'attache à identifier et classer par ordre de priorité les (sous-) secteurs en termes de leur contribution à l'atténuation et à l'adaptation en vue d'obtenir un développement durable dans un monde confronté aux changements climatiques. Sa principale contribution est une liste, classée par ordre de priorité, des (sous-) secteurs pouvant faire l'objet de mesures d'adaptation et d'atténuation. Cette liste guidera par la suite le processus de classification des technologies par ordre de priorité.
- Le **Chapitre 5** indique comment identifier et classer par ordre de priorité les techniques pertinentes à faible émission afin d'atteindre le plus grand nombre possible d'objectifs de développement et d'avantages en termes de réduction d'émission de GES pour ce qui est de la capacité d'atténuation et d'adaptation et de vulnérabilité

16. P. ex. Lundvall et al, 2002, GIEC 2000, ENTTRANS, 2008.

moins dans le cas de l'adaptation. Sa principale contribution est un portefeuille classé par ordre de priorité de technologies permettant de faibles émissions et une faible vulnérabilité du développement pour chaque (sous-) secteur prioritaire.

- Le **Chapitre 6** s'attache à identifier les activités qu'un pays peut entreprendre pour accélérer le développement et transférer les technologies prioritaires du chapitre 5. Ces activités sont décrites en termes, entre autres, des ressources requises, du calendrier, des risques, et des activités nécessaires de suivi, comptes-rendus et vérification. Les activités contribuent à l'élaboration d'une stratégie générale concernant la technologie s'adressant soit au secteur et à la technologie, soit communément à tous les secteurs et technologies au niveau du système ou du pays. Les principales contributions du chapitre sont une stratégie et des plans d'actions technologiques en vue d'améliorer l'ensemble du système dans le pays concerné, et notamment de surmonter tous les obstacles dans le système, ainsi qu'une analyse des besoins de capacité du pays en vue d'adopter des technologies à faible émission et des filières de développement à faible vulnérabilité.
- Ce manuel propose également une structure de compte-rendu de l'évaluation dans son ensemble.

FIGURE 1-2. ÉTAPES CLÉS DE LA PROCÉDURE ENVISAGÉE PAR CE MANUEL





S'organiser pour une évaluation des besoins technologiques

Ce chapitre concerne les processus organisationnels et administratifs nécessaires pour la mise en œuvre d'une évaluation des besoins technologiques.

Étape 1 Choix d'une équipe nationale chargée de coordonner l'évaluation des besoins technologiques

1. Sélectionner un(e) ministère/entité responsable de la coordination de l'ensemble des processus
2. Établir une équipe nationale constituée :
 - . du coordonnateur
 - . des membres de l'équipe
3. Organiser des groupes d'intervenants nationaux pour discuter du processus et de l'organisation de l'évaluation des besoins technologiques

Étape 2 Organisation de la participation des intervenants

1. Décider des groupes d'intervenants principaux
2. Déterminer les rôles et responsabilités des intervenants dans le processus et la méthode d'implication

Étape 3 Élaboration d'un plan de travail

1. Élaborer un plan de travail pour effectuer l'évaluation des besoins technologiques et prévoir les tâches associées, les budgets et les jalons de mise en œuvre
2. Faire approuver et endosser ce plan par les intervenants

Étape 4 Mettre à disposition des outils d'aide à l'évaluation des besoins technologiques

Qui est impliqué ?

Le choix d'une entité responsable du processus reposera sur une caractérisation des institutions du pays élaborée par le gouvernement. Le ministère ou l'entité de coordination nommera alors un coordonnateur qui fera participer l'équipe nationale et facilitera la participation des intervenants.

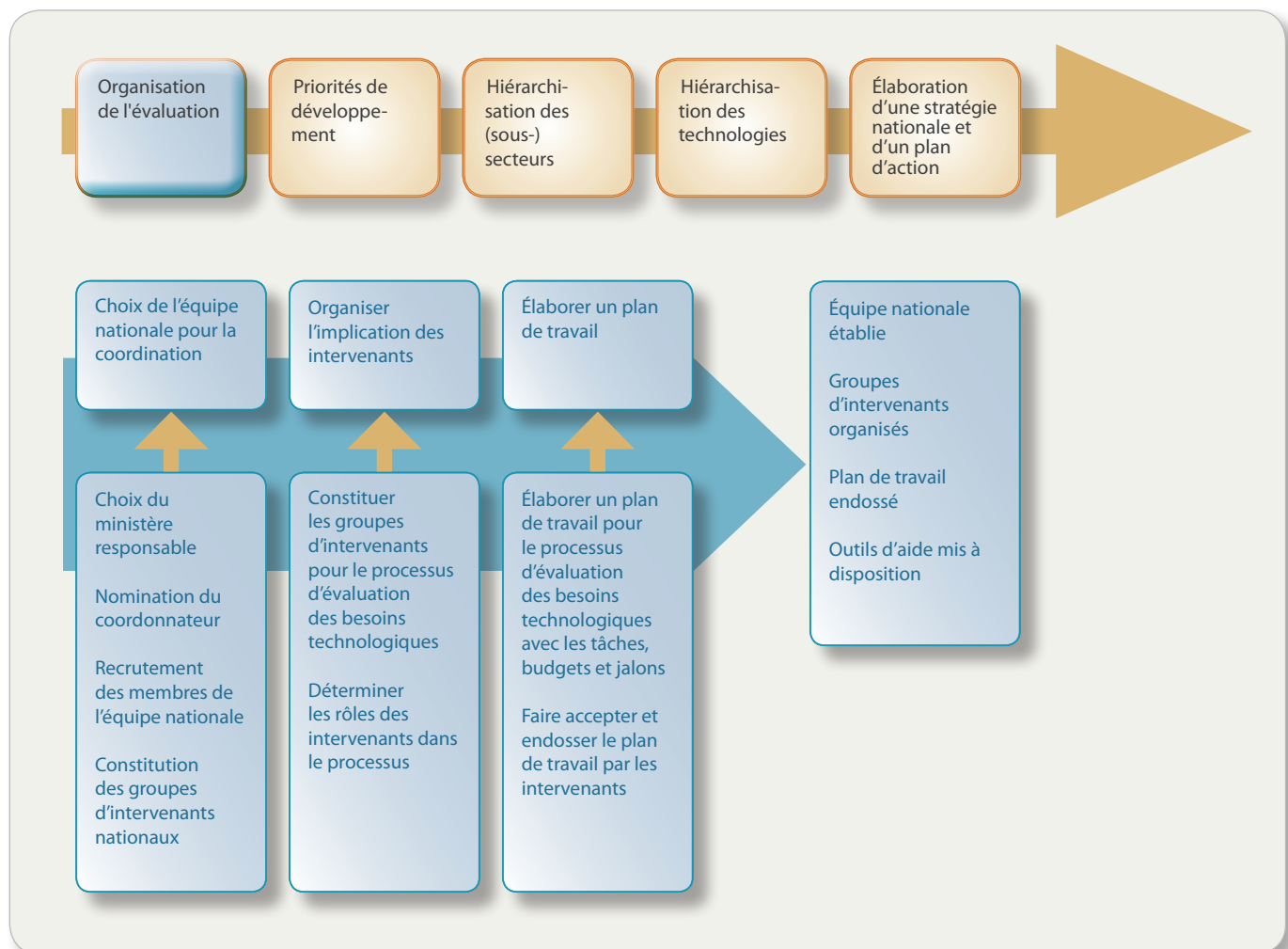
résumé

L'évaluation des besoins technologiques se fait suivant un processus fortement participatif car les intervenants doivent participer à chaque étape. Ce chapitre explique comment ce processus est organisé en mettant l'accent, en premier lieu, sur la création d'une équipe nationale pour la coordination des travaux, et, d'autre part, sur l'organisation de la participation des intervenants. Cela implique des aspects tels que la répartition des tâches entre équipe nationale et intervenants, ainsi qu'une stratégie de communication entre un groupe restreint et des groupes plus larges d'intervenants. Ces derniers groupes seront informés des résultats du processus et pourront faire part de leurs réactions à ce processus.

Ce chapitre fournit également des conseils sur la façon d'élaborer un plan de travail, qui énumère les tâches à effectuer, établit un calendrier pour le travail, et définit les résultats attendus. Ce plan de travail est propre à chaque pays car certaines tâches du processus peuvent demander des délais plus longs dans certains des pays, en fonction de la disponibilité des données et des ressources ou de travaux déjà accomplis lors d'études ou projets antérieurs. Enfin, ce chapitre présente des outils d'aide à l'évaluation des besoins technologiques.

L'organisation de l'évaluation des besoins technologiques, telle qu'expliquée ci-dessus, est résumée à la figure 2-1.

FIGURE 2-1. ORGANISATION DU PROCESSUS D'ÉVALUATION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES



2.1.1 Sélectionner un(e) ministère/entité responsable de la coordination de l'ensemble des processus

La décision de savoir qui détiendra la responsabilité de l'évaluation des besoins technologiques dans un pays est probablement la décision initiale la plus importante à prendre. La réussite de l'évaluation dépend d'une forte appropriation nationale. La sélection d'un ministère responsable ou de l'entité de coordination dépendra de la caractérisation institutionnelle engagée par le gouvernement. Une possibilité consiste à confier la direction du processus à un ministère dont le programme cadre le plus étroitement avec le processus d'évaluation des besoins technologiques ou à un comité interministériel qui réunira des experts de tous les ministères et/ou organismes concernés (p. ex. les ministères de l'Industrie, du gouvernement local, du Développement rural, des Finances et de la Planification économique, de l'Énergie, de l'Environnement et des Ressources naturelles, etc.). Sinon, selon la structure de gouvernance du pays, le processus pourrait être supervisé par le Bureau du premier ministre.

2.1.2 Établir une équipe nationale constituée d'un coordinateur et des membres d'équipe

La mise en place d'une équipe nationale pour l'ensemble du processus nécessite la nomination de/d' :

Un coordonnateur

Le ministère responsable ou le comité interministériel devra nommer un coordonnateur qui devra centraliser et gérer l'ensemble du processus. Le leadership du coordonnateur étant essentiel pour la réussite de l'évaluation des besoins technologiques de chaque pays, il/elle doit, de préférence, faire montre de diverses compétences telles que, par exemple, les suivantes : compétences en négociation et en gestion de projets, formation scientifique ou expérience en ingénierie, familiarité avec la technologie, les spécifications et les caractéristiques de la performance.

Membres d'équipe

Le coordonnateur dirigera une petite équipe nationale d'évaluation et cette dernière sera familiarisée avec les objectifs nationaux de développement et les politiques sectorielles ainsi que les impacts potentiels du changement climatique pour le pays et les besoins d'adaptation. La mission de l'équipe nationale sera double : en tant que groupe de travail, elle supervisera le processus d'évaluation dans le pays et, en tant que plaque tournante, elle coordonnera toutes les activités. De nature essentiellement nationale, cette équipe pourra, en plus de responsables gouvernementaux, faire appel à des experts non-gouvernementaux (p. ex. des consultants locaux ou régionaux et/ou des centres régionaux d'excellence). Les tâches de l'équipe seront en partie administratives, comprenant notamment l'organisation et la facilitation d'ateliers, et en partie axées sur le soutien au contenu.

Il est important qu'au sein de l'équipe nationale se trouvent des personnes connaissant bien le lien entre le transfert de technologie et les aspects liés aux objectifs d'atténuation et d'adaptation. L'encadré 2-1 explique les compétences des membres et la composition possible de l'équipe nationale.

Composition de l'équipe nationale et compétences des membres

Il est important que l'équipe nationale ait une portée multisectorielle et multidisciplinaire et qu'elle comporte des représentants du secteur privé et de collectivités situées en dehors du domaine de la politique de développement et du changement climatique. Le coordonnateur devrait bien connaître le processus de négociation internationale en matière de changement climatique, mais une telle connaissance n'est pas une condition préalable pour les membres de l'équipe nationale. Le coordonnateur peut transmettre aux membres de l'équipe des informations pertinentes sur le processus de négociation.

Il est recommandé que la composition de l'équipe nationale demeure souple pendant que se déroule le processus d'évaluation des besoins technologiques. Cependant, à un moment donné, une expertise complémentaire concernant une certaine technologie ou un secteur pourrait être requise. Par exemple, l'orientation stratégique d'un pays peut prendre en compte toutes les zones géographiques et un large éventail de secteurs (p. ex. les transports, le bâtiment). Dans un tel cas, l'équipe nationale devra posséder une connaissance approfondie des diverses questions techniques impliquées. Dans un autre pays, on peut mettre l'accent sur une région-clé (p. ex. les régions côtières) pour pallier à de graves vulnérabilités ou sur un secteur particulier (p. ex. l'approvisionnement en énergie). Ainsi, il se peut que la composition de l'équipe nationale soit modifiée pour refléter ces orientations.

En prévision de ces tâches, l'équipe nationale devra inclure des personnes ayant des compétences, notamment dans les domaines suivants :

1. Acquisition des données et synthèse de l'information ;
2. Expérience des processus participatifs ;
3. Connaissance des technologies actuelles déployées dans les secteurs du pays et du contexte réglementaire et politique concernant le transfert de technologie ;
4. Expérience des évaluations qualitatives (p. ex. consultations auprès des intervenants et des

groupes de discussion), ainsi que des évaluations quantitatives des coûts technologiques et des caractéristiques de performance. Une connaissance de l'analyse multicritères de la décision serait un avantage ;

5. Évaluation des compétences en matière d'atténuation et d'adaptation (en formant deux équipes distinctes pour l'atténuation et l'adaptation ou une seule équipe avec des experts spécifiques) ;
6. Connaissance locale des technologies spécifiques identifiées dans l'évaluation des besoins technologiques ; et
7. Expérience du contexte de développement du pays.

Pour certaines de ces compétences, l'équipe nationale pourrait, si elle le souhaite, nommer des consultants qui effectueraient des analyses requises pour l'évaluation des besoins technologiques.

Le choix du personnel approprié à recruter pour l'équipe nationale doit prendre en compte les besoins en matière aussi bien d'atténuation que d'adaptation. Puisque l'adaptation et l'atténuation représentent deux amorces différentes d'une évaluation des besoins technologiques, des ensembles de compétences et de niveaux d'expérience différents seront ainsi nécessaires. Il y aura probablement de grandes disparités entre les compétences requises : familiarité avec les données, divers réseaux d'intervenants, obstacles à surmonter et principaux secteurs impliqués si bien qu'il faudra examiner attentivement la composition de l'équipe.

Il est important que les candidats envisagés pour l'équipe nationale disposent d'une expérience de travail couvrant de multiples secteurs dans le contexte du développement global du pays ainsi que d'une expertise locale concernant les domaines technologiques spécifiques identifiés dans l'évaluation.

2.1.3 Organiser des groupes d'intervenants nationaux pour discuter du processus et de l'organisation de l'évaluation des besoins technologiques

Tel qu'expliqué ci-dessus, une évaluation des besoins technologiques est très participative et requiert les contributions des intervenants au sein du pays. C'est pourquoi, en plus de former une équipe nationale pour gérer le processus, il est recommandé que les groupes d'intervenants nationaux se réunissent tel que décrit ci-dessous. La section 2.2 explique en détails les rôles et les responsabilités des intervenants dans le processus.

Réunir des groupes d'intervenants nationaux afin qu'ils participent aux décisions et aux évaluations et discutent du processus et de l'organisation de l'évaluation

Il faut impliquer les groupes d'intervenants dès le début du processus, ainsi que l'expose la section 2.2 ci-dessous.

CETTE ÉTAPE ABOUTIRA À UNE DÉCISION SUR L'« APPROPRIATION » DE L'ÉVALUATION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES AINSI QU'À LA NOMINATION D'UN COORDONNATEUR DU PROCESSUS, AU RECRUTEMENT D'UNE ÉQUIPE NATIONALE ET À L'IDENTIFICATION DES GROUPES D'INTERVENANTS.

2.2 Étape 2

Organisation de la participation des intervenants

Renn et collègues (1995) définissent ainsi la participation du public : « Forums d'échange organisés dans le but de faciliter la communication entre le gouvernement, les citoyens, les intervenants, les groupes d'intérêt et les entreprises concernant une décision ou un problème spécifique ». Cette définition s'applique également au processus nécessaire pour procéder à l'évaluation des besoins technologiques.

Pour une évaluation des besoins technologiques, il est probable que l'on constituera un groupe de base et qu'en liaison avec ce groupe de base, des sous-groupes traiteront de questions spécifiques en profondeur. Ces groupes devraient former un réseau de développement et de transfert des technologies dans le pays et devraient être maintenus après que l'exercice initial ait été complété afin de mettre en œuvre la feuille de route lors de la phase d'implémentation. Une participation fructueuse des intervenants peut entraîner un certain nombre d'avantages importants. Elle peut conduire au transfert de nouvelles connaissances, en particulier des connaissances locales, et à de nouvelles vues sur des défis technologiques et des opportunités spécifiques que l'on aurait pu laisser de côté. En outre, les recommandations issues de ce processus seront sans doute plus faciles à mettre en œuvre si les intervenants ont déjà été exposés à des propositions d'actions et à un certain niveau d'implication (« buy-in »). Par exemple, les agriculteurs et leurs communautés pourraient utiliser les technologies prioritaires pour s'adapter aux nouveaux modèles climatiques. Les sections suivantes présentent les étapes à suivre pour organiser la participation des intervenants.

2.2.1 Décider des groupes d'intervenants principaux

À un stade précoce du processus d'évaluation des besoins technologiques, des efforts importants doivent être déployés pour recruter et engager des groupes d'intervenants appropriés. La mesure avec laquelle tous les types d'intervenants sont représentés diffèrera d'un pays à l'autre, mais il est important qu'autant que possible, le plus grand nombre de types d'acteurs soit impliqué à un stade précoce de l'effort. Pour réaliser cela, on peut procéder comme suit :

Intervenants susceptibles de s'impliquer dans une évaluation des besoins technologiques

1. Les ministères chargés de la formulation des politiques et de la réglementation (p. ex. l'alimentation) et des secteurs vulnérables (p. ex. l'agriculture) ;
2. Les industries, associations et distributeurs des secteurs privé et public qui sont impliqués dans la fourniture de services d'émission de GES ou vulnérables aux impacts du changement climatique ;
3. Les fournisseurs et régulateurs d'électricité ;
4. Dans le secteur privé, les utilisateurs de technologies et/ou les fournisseurs qui pourraient jouer un rôle clé dans le développement local/l'adaptation des technologies dans le pays ;
5. Les organisations impliquées dans la fabrication, l'importation et la vente de technologies d'atténuation ou d'adaptation ;
6. La communauté financière, qui apportera vraisemblablement la majorité du capital nécessaire au développement et à la mise en œuvre de projets technologiques ;
7. Les ménages, les collectivités, les petites entreprises et les agriculteurs qui utilisent ou utiliseront les technologies et qui subiront les effets du changement climatique ;
8. Les ONG œuvrant pour la promotion des objectifs environnementaux et sociaux ;
9. Les établissements qui offrent un soutien technique à la fois au gouvernement et à l'industrie (p. ex. les universités, les secteurs de R&D, les groupes de réflexion, et les consultants) ;
10. Les syndicats, les groupes de consommateurs et les médias ;
11. Les départements nationaux de sociétés internationales responsables d'investissements importants dans la politique climatique (p. ex. l'agriculture et la sylviculture), et
12. Les organisations internationales et les donateurs.

2.2.2 Déterminer les rôles et responsabilités des intervenants dans le processus et la méthode d'implication

Pendant la structuration du processus de participation et l'implication des intervenants, l'équipe nationale devrait développer des réseaux solides d'intervenants qui pourront, après l'évaluation, faire progresser un plan de mise en œuvre. Il s'agira de favoriser des centres actifs et compétents pour assurer les interactions de sorte que l'équipe nationale ne soit pas le seul point de liaison et que les réseaux demeurent connectés et actifs après la fin du processus.

Pour qu'au cours de l'évaluation, un dialogue actif et inclusif soit maintenu avec les intervenants, les étapes suivantes sont requises (voir également l'annexe 1) :

Identifier les parties impliquées dans l'évaluation des besoins technologiques à un stade précoce en recrutant, par exemple, des groupes d'intervenants potentiels listés dans l'encadré 2-2. L'encadré 2-3 présente d'autres sources d'informations sur l'analyse des intervenants.

D'un point de vue pratique, puisqu'on peut légitimement considérer comme intervenants un grand nombre de personnes listées dans certaines des catégories de l'encadré 2-2, seuls les membres représentatifs seront sans doute en mesure de participer et de former un groupe d'intervenants de base. Ces représentants devraient, si possible, faire rapport à un groupe plus important d'intervenants (p. ex. une association (dans un sous-secteur)) et être informés par eux.

Clarifier les rôles et responsabilités des intervenants

Le groupe de base des intervenants peut comprendre de 20 à 25 personnes, dont 10 ou 15 seraient impliquées dans un secteur particulier ou une analyse des technologies. Un groupe plus important d'intervenants intéressés et concernés seraient également impliqués et certains pourraient même se joindre provisoirement à l'équipe de base, en fonction de leurs compétences. Il est important de faire preuve de souplesse et d'identifier les activités qui nécessitent une contribution directe et détaillée de ces deux groupes, et de veiller à ce que les points forts et l'expertise soient utilisés aussi efficacement que possible.

Dans chacune des étapes des chapitres 3 à 6, se trouve expliquée la répartition des tâches entre l'équipe nationale, le groupe de base et les groupes plus importants d'intervenants, bien que cette répartition demeure flexible en fonction des circonstances. Une participation plus large des intervenants garantit également que les processus et les résultats de l'évaluation des besoins technologiques ne soient pas réservés à un petit groupe de personnes. Au contraire, les informations issues du processus sont communiquées à tous les intervenants par le biais d'ateliers, de sessions publiques et de documents de consultation, selon les besoins.

Établir un processus constant incitant les intervenants à participer en abordant les points suivants :

- **Anticiper les priorités concurrentes.** La participation active d'un nombre relativement important d'intervenants, certains (y compris divers ministères du gouvernement) ayant des intérêts et des programmes qui peuvent en contrecarrer d'autres, pourraient donner lieu à des conflits et à des difficultés dans la prise de décision.
- **Maintenir un calendrier favorisant une disponibilité maximale des intervenants.** Il est possible qu'en raison du délai relativement long nécessaire pour le transfert efficace des technologies, certains intervenants, notamment ceux du secteur privé, ne maintiennent pas leur niveau d'engagement.
- **Garder le contrôle du processus.** Il est possible, voire probable, que certains intervenants tentent d'orienter le processus d'engagement pour promouvoir leurs propres intérêts - ce qu'on appelle la « capture » du processus par des groupes d'intérêt. Pour éviter ce problème, il est important de s'assurer que les processus de décision tels que la hiérarchisation des technologies soient transparents, et qu'on obtienne, dès le début du processus, une représentation équilibrée entre les intervenants.
- **Protéger les ressources** en gérant efficacement l'emploi du temps du personnel qualifié et des ressources financières afin d'éviter d'absorber des ressources dans les pays où elles sont en nombre insuffisant.
- **Favoriser le développement des réseaux d'acteurs.** Pour créer des réseaux, on ne doit pas se limiter aux frontières nationales, car il existe plusieurs réseaux internationaux de transfert de technologies innovantes et respectueuses de l'environnement. Grâce au forum Climatetechwiki (décrit dans la section 2.4), les participants à l'évaluation des besoins technologiques dans les différents pays peuvent échanger, partager leurs expériences et se soutenir mutuellement dans leur travail.

Informations et techniques complémentaires favorisant la participation des intervenants

Les ressources suivantes fournissent des informations sur l'analyse des intervenants et sur d'autres outils de sélection d'un groupe approprié pour le problème. Pour plus d'informations concernant ce sujet et les processus d'implication des intervenants, voir l'annexe 1.

Au Royaume-Uni, l'Overseas Development Institute propose une gamme d'outils à l'adresse :

http://www.odi.org.uk/RAPID/Tools/Toolkits/Communication/Stakeholder_analysis.html

L'ODI renvoie aussi à la ressource complémentaire suivante : <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/2000/12/smith.html>

Enfin, voici certaines ressources sur la façon d'analyser les acteurs en fonction des projets et programmes d'aide :

- <http://www.euforic.org/gb/stakel.htm>
- <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/stake.html>
- http://www.scenarioplus.org.uk/stakeholders/stakeholders_template.doc

CETTE ÉTAPE ABOUTIRA À UNE DÉCISION CONCERNANT LES PRINCIPAUX GROUPES D'INTERVENANTS AINSI QUE LEURS RÔLES ET RESPONSABILITÉS DANS L'ÉVALUATION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES.

2.3 Étape 3

Élaboration d'un plan de travail

2.3.1 Élaborer un plan de travail pour effectuer l'évaluation des besoins technologiques et prévoir les tâches associées, les budgets et les jalons de mise en oeuvre

Il est recommandé que l'équipe nationale prenne une décision sur les mesures de sortie envisagées, identifie les décisions antérieures prises dans le cadre des projets nationaux antérieurs et les sources qui peuvent être utilisées pour les étapes de ce manuel, et détermine si les ressources de données disponibles dans le pays sont suffisantes pour utiliser ce manuel. Par exemple, les travaux déjà entrepris lors de la préparation des communications nationales destinées à la CCNUCC en termes de quotas d'émissions de GES par secteur et des vulnérabilités des secteurs et des régions du pays face au changement climatique pourraient valablement contribuer à l'évaluation des besoins technologiques. Une fois cette étape de « diagnostic » achevée (les chapitres 3 à 6 fournissent des conseils en amont sur ce point), un plan de travail peut être déterminé. Dans ce plan de travail (voir annexe 2 pour un exemple), l'équipe nationale et les intervenants s'entendent sur les ressources nécessaires, les ateliers, les réunions, les conférences décisives, l'échéancier et le budget pour le processus. À cette fin, les activités suivantes sont proposées :

Définir les tâches

Pour la définition des tâches, l'équipe nationale pourrait envisager d'appliquer avec souplesse les recommandations de ce manuel en termes de résultats escomptés et d'ensemble du processus. Par exemple, les conclusions de l'évaluation des besoins technologiques peuvent, dans certains cas, contribuer de manière importante à la stratégie nationale de développement, tandis que d'autres pays peuvent ne s'intéresser qu'à l'identification d'un portefeuille de technologies prêtes à être mises en oeuvre pour l'atténuation ou l'adaptation.

L'équipe nationale peut dès lors choisir de produire une analyse conduisant soit à des projets autonomes et/ou à une stratégie nationale de développement et d'accélération des transferts de technologies en vue de contribuer aux plans de changement climatique et de développement du pays. Comme autre option, elle peut viser à produire les deux résultats principaux (à savoir des projets et une stratégie) en vue aussi bien de l'atténuation et que de l'adaptation.

En outre, certaines étapes de l'analyse peuvent ne pas être requises. Par exemple, un pays peut avoir des données à jour sur les priorités de développement et/ou les secteurs prioritaires identifiés.

L'annexe 2 montre un exemple d'un plan de travail structuré et un exemple des résultats d'une évaluation des besoins technologiques.

Budget

Compte tenu des tâches définies et des travaux prévus pour ces tâches dans les chapitres, un budget doit être établi.

Accord sur les jalons de déploiement des résultats

Pour maintenir le processus sur la bonne voie, il est important de se mettre d'accord sur les jalons et les résultats attendus pour l'ensemble du processus. Toutefois, il convient de noter qu'il peut y avoir des changements en fonction des besoins, et que le processus ne peut pas être entièrement prédéterminé.

2.3.2 Faire approuver et endosser ce plan par les intervenants

Après que l'équipe nationale ait déterminé les tâches, le budget et les étapes pour l'évaluation des besoins technologiques, il est important d'en discuter avec les intervenants et d'obtenir leur accord sur le plan. Pour cela, il faut effectuer les étapes suivantes :

Organiser un atelier national pour le lancement du processus d'évaluation des besoins technologiques avec la participation de tous les intervenants

Lors de l'atelier de lancement national, l'évaluation des besoins technologiques est officiellement présentée et les questions de changement climatique et de technologies sont abordées du point de vue des pays. Tous les groupes d'intérêt concernés identifiés dans l'encadré 2-2 sont invités à l'atelier afin de stimuler les discussions initiales et de définir le cadre des conditions. Lors de l'atelier, le plan de travail peut être discuté et examiné avec les intervenants afin de convenir de la voie à suivre pour l'exercice.

Accord sur les jalons de déploiement des résultats

Après discussion et examen avec les intervenants du projet de plan de travail, l'équipe nationale prépare une version finale du plan pour approbation par les groupes d'intervenants.

CETTE ÉTAPE ÉLABORERA UN PLAN DE TRAVAIL POUR LES TÂCHES D'ÉVALUATION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES AVEC LES BUDGETS ET LES ÉCHÉANCES APPROUVÉS PAR LES INTERVENANTS.

FIGURE 2-2. CALENDRIER GLOBAL POUR PLANS DE TRAVAIL DE L'ÉVALUATION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES

Préparation de l'évaluation (Chapitre 2)		Identification des priorités de développement, hiérarchisation des (sous-) secteurs et des technologies pour l'atténuation et l'adaptation (Chapitres 3 à 5)				Stratégie nationale et plan d'action (Chapitre 6)	
Mois 1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
Ministère responsable Équipe nationale Réseaux d'intervenants	Plan d'action Collecte des données	<p>Chapitre 3 : Évaluation des impacts à long terme du changement climatique sur le pays Identification des priorités de développement</p>					
		<p>Chapitre 4 : Identification des secteurs à fortes émissions de GES ou hautement vulnérables Évaluation des (sous-) secteurs en termes de priorités durables d'atténuation et d'adaptation Hiérarchisation des (sous-) secteurs en termes de réduction potentielle de GES et de vulnérabilité ainsi que d'améliorations de développement durable</p>					
		<p>Chapitre 5 : Identification, familiarisation avec et catégorisation des technologies Évaluation des technologies via une analyse multicritères Prise des décisions finales sur les priorités technologiques</p>					
		<p>Chapitre 6 : Identification des activités visant à accélérer les priorités technologiques, y compris les mesures d'atténuation et d'adaptation impliquant des technologies non déployées sur le marché Caractérisation et hiérarchisation de ces activités en les catégorisant sous des éléments communs Élaboration d'une stratégie nationale de mise en œuvre et d'accélération assortie d'un plan d'action Élaboration de projets ou de programmes sectoriels pour les technologies prioritaires à court terme dans le pays</p>					
							Rapports

LA FIGURE 2-2 MONTRÉ, À TITRE INDICATIF, UN CALENDRIER EXHAUSTIF DES PLANS DE TRAVAIL POUR L'ÉVALUATION DES BESOINS TECHNOLOGIQUES, PRÉSENTANT LES DIVERSES ÉTAPES DU PROCESSUS, EN FONCTION DES OBJECTIFS ET DE L'ENVERGURE DE L'ÉVALUATION, DES RESSOURCES DISPONIBLES AINSI QUE DES INFORMATIONS ET CAPACITÉS EXISTANTES. ON PRÉSUME QUE LE PLAN DE TRAVAIL LE PLUS LONG PRENDRAIT 24 MOIS ET LE PROCESSUS LE PLUS COURT MOINS D'UN AN. BIEN ENTENDU, CES DÉLAIS SONT INDICATIFS. DE PLUS, COMME L'INDIQUE LE DIAGRAMME, LES PHASES POURRAIENT SE SUPERPOSER OU COMMENCER PLUS TÔT EN FONCTION DES PROGRÈS DES TRAVAUX. POUR UNE VERSION PLUS DÉTAILLÉE DU PLAN DE TRAVAIL ET DES RÉSULTATS, VOIR L'ANNEXE 2.

Afin de simplifier et de rendre plus pratique le processus d'évaluation des besoins technologiques et afin de faciliter et rendre plus intuitive les prises de décisions éclairées, on a développé deux outils d'aide principaux :

- TNAssess, un outil visant à orienter le secteur et rendre plus pratiques les processus de hiérarchisation des technologies par le biais d'analyses décisionnelles multicritères, faciles à appliquer, et
- ClimateTechWiki, une plate-forme numérique en ligne qui héberge des informations détaillées sur les options technologiques pour l'atténuation et l'adaptation.

2.4.1 TNAssess

Pour mettre en œuvre une évaluation efficace des besoins technologiques qui évalue les technologies en fonction des priorités de développement et des objectifs de politique climatique du pays, on doit disposer d'un processus de prise de décision impliquant un large éventail d'intervenants. Dans ce manuel, la méthodologie proposée pour le processus de décision consiste à utiliser, à différentes étapes du processus, un outil d'analyse décisionnelle multicritère (ADM).

TNAssess est un outil conçu pour la saisie et le traitement des données. Il s'agit d'un logiciel interactif permettant aux intervenants de collecter et traiter les informations fournies et de justifier les choix effectués lors de chacune des étapes des processus de hiérarchisation des secteurs et des technologies décrite dans le présent manuel. TNAssess permet de/d' :

- suivre les instructions de chacune des étapes afin de produire, sous forme de graphiques, des résultats tabulaires clairs tels que spécifiés dans le manuel ;
- intégrer un outil ADM simplifié qui aidera le facilitateur à orienter les intervenants tout au long des processus d'hiérarchisation des (sous-) secteurs et des technologies, et offrira une piste de vérification, et
- interagir pleinement avec le réseau ClimateTechWiki afin que les intervenants puissent accéder aux données requises pour prendre des décisions éclairées lors de la comparaison et de l'évaluation des technologies.

Il est recommandé que TNAssess, qui se traite comme un document Excel, soit géré par l'équipe nationale et que, dans cette équipe, une personne soit désignée comme opérateur de l'outil (qui veillera à ce qu'à chaque étape, les données saisies par les intervenants produisent des résultats corrects) et comme facilitateur du processus de prise de décision.

Remarque importante : le logiciel TNAssess fonctionne sous deux modes d'accès. Pour l'accès en ligne, une connexion permanente à Internet est requise, alors que, pour travailler hors ligne, on peut sauvegarder TNAssess sur un disque dur ou le récupérer à partir d'un CD-ROM, d'un DVD, ou d'une mémoire USB.

2.4.2 ClimateTechwiki

Un des problèmes que rencontrent les pays dans leur mise en œuvre de l'évaluation des besoins technologiques est le manque d'accès à des sources d'informations sur les technologies d'atténuation et d'adaptation. Il n'existe pas de plate-forme unique où les professionnels peuvent trouver des informations sur les diverses technologies (concernant la performance, les coûts, la fiabilité, le stade de développement, les études de cas, etc.) afin de déterminer si telle technologie serait appropriée pour leur pays, actuellement et à l'avenir.

C'est pourquoi on a créé le réseau ClimateTechWiki, qui rassemble les informations de sources diverses en une base de données cohérente. Les fonctionnalités qu'offrira la plate-forme en ligne ClimateTechwiki, une fois complétée, sont les suivantes :

- recueillir des informations sur un large éventail de technologies d'atténuation et d'adaptation, y compris leurs faisabilité technique, statut, potentiel de réduction des GES, avantages de développement, coûts, etc.
- offrir des liens vers d'autres sources d'information, des réseaux et des listes d'experts, et
- créer une « communauté d'utilisateurs » où les gens peuvent contribuer à l'information contenue dans ClimateTechWiki, participer à des forums de discussion ainsi que trier et contrôler la qualité des informations.

Le réseau ClimateTechWiki soutiendra les intervenants lors de leur mise en œuvre du processus d'évaluation des besoins technologiques et sera directement relié à TNAssess. Par contre, la plate-forme deviendra aussi une ressource précieuse pour le large éventail d'intervenants des pays développés et en développement qui sont impliqués dans les transferts de technologies et le contexte plus large de réduction des GES et des voies de développement à faible vulnérabilité.

CETTE ÉTAPE PERMETTRA À L'ÉQUIPE NATIONALE ET AUX GROUPES D'INTERVENANTS DE SE FAMILIARISER AVEC LES OUTILS D'AIDE TNASSESS ET CLIMATETECHWIKI

Liste de contrôle

Il est recommandé que, pour l'évaluation des besoins technologiques, le coordonnateur du pays prépare et remplisse une liste de contrôle pour s'assurer que les questions évoquées ci-dessus concernant l'organisation de l'évaluation soient convenablement prises en compte. La liste ci-dessous est un exemple que l'on pourrait suivre.

1. On a décidé qui et/ou quel ministère aura la responsabilité de l'équipe nationale et du processus.
2. On a déterminé l'intention d'une évaluation des besoins technologiques dans le pays (pourquoi sa mise en œuvre est souhaitable et quels en sont les objectifs).
3. Les membres de l'équipe nationale ont été recrutés et leurs rôles et responsabilités définis.
4. Les intervenants ont été identifiés et invités. Tant le groupe de base que les groupes plus importants d'intervenants se sont engagés à participer à l'ensemble du processus.
5. Sur la base des expériences passées et de la documentation sur les processus pertinents, on a clairement compris le fonctionnement de l'administration du pays.
6. On a décidé s'il convient de diviser le processus d'évaluation des besoins technologiques en plusieurs études de moindre envergure (en se concentrant, par exemple, sur des technologies/ (sous-) secteurs ou questions particuliers tels que le renforcement des capacités).
7. On a décidé qui, dans le pays, procédera à l'analyse, qui s'appuiera sur les résultats, qui communiquera avec les intervenants et qui créera des canaux de communication efficaces entre les parties concernées.
8. On a identifié les sources des informations requises, la façon d'y accéder ainsi que les données présentant des lacunes possibles.
9. La forme générale du processus a été précisée et adaptée aux capacités disponibles.
10. Le processus d'évaluation des besoins technologiques a été planifié en détail et les tâches, le calendrier et le budget (avec, par exemple, des vérifications périodiques) clairement définis. On a aussi établi les critères qui détermineront sa réussite après complétion (rentabilité, efficacité énergétique et degré de coopération).
11. On a établi un réseau structuré de groupes d'intervenants et une stratégie de communication.
12. Les possibilités de formation et de soutien ont été intégrées au plan de travail.

Encadré 2-4

Annexes de ce chapitre :

- » Annexe 1 Ressources pour l'implication des intervenants
- » Annexe 2 Exemple d'une évaluation des besoins technologiques à l'aide de ce manuel

Identifier les priorités de développement à la lumière du changement climatique

Ce chapitre concerne l'identification des priorités de développement à la lumière du changement climatique.

Principaux résultats

Le résultat principal est une série de priorités de développement pour le pays concerné, qui prend pleinement en compte les incidences des changements climatiques.

Comment établir les priorités de développement ?

Pour obtenir le résultat ci-dessus, il faut effectuer les étapes suivantes :

Étape 1 Comprendre les priorités de développement du pays

Étape 2 Débattre des implications à court et long terme du changement climatique pour les priorités de développement du pays

Étape 3 Regrouper les priorités de développement qui serviront de base d'orientation pour hiérarchiser les processus technologiques ultérieurs

1. en fonction des priorités économiques, environnementales et sociales
2. dans la perspective aussi bien du court que du moyen/long terme

Qui est impliqué ?

En étroite collaboration avec les principaux intervenants, l'équipe nationale de coordination de l'évaluation des besoins technologiques peut prendre l'initiative d'établir une liste de priorités de développement regroupées en fonction des implications du changement climatique.

Un climat changeant peut, au fil du temps, altérer les besoins de développement d'un pays, et ceci affectera les besoins technologiques du pays.

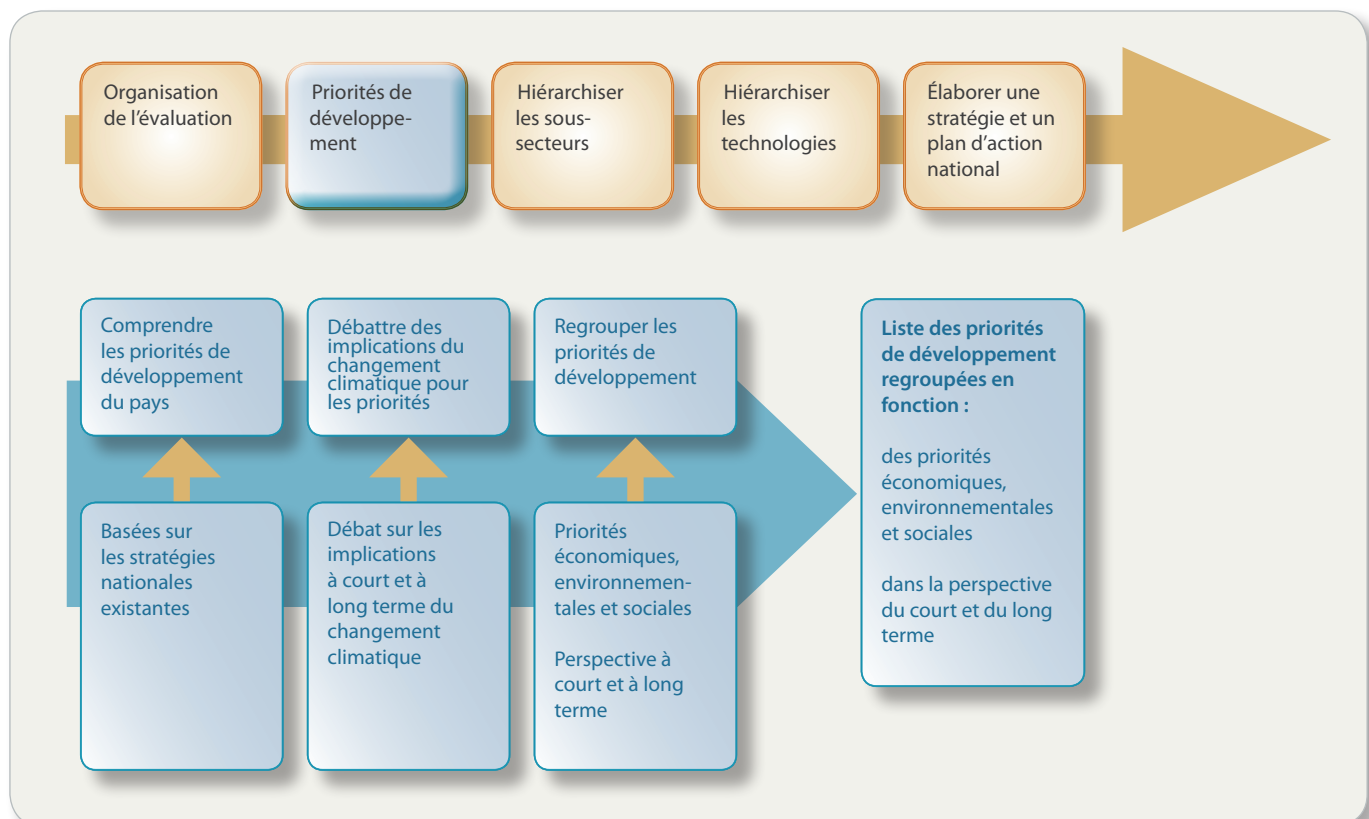
Résumé du chapitre

Tel qu'expliqué dans le chapitre 1, l'objectif d'une évaluation des besoins technologiques est de hiérarchiser les technologies d'atténuation et d'adaptation à la lumière des objectifs de développement des pays et d'explorer de quelle manière cela pourrait cadrer avec les stratégies nationales de développement ainsi qu'avec les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (NAMA) et les plans d'action nationaux d'adaptation (PANA). Le processus suivi dans ce manuel consiste, d'abord, à identifier les priorités de développement pour le pays concerné (dans le présent chapitre) et à utiliser ces priorités comme critères de sélection des secteurs stratégiques où mettre en œuvre l'atténuation et l'adaptation (chapitre 4). Pour ces (sous-) secteurs, on identifie et hiérarchise ensuite les technologies (chapitre 5) et on évalue les actions stratégiques menées dans le pays pour accélérer le développement

et le transfert des technologies prioritaires (chapitre 6).

Ce chapitre décrit le processus nécessaire afin d'identifier les priorités de développement du pays et de prendre des décisions en fonction de ces priorités (voir figure 3-1). Ces dernières peuvent être fondées sur les stratégies nationales de développement, telles que les stratégies de réduction de la pauvreté, les plans quinquennaux nationaux et les communications et plans nationaux concernant le changement climatique. L'équipe nationale et les intervenants sont invités à débattre des priorités de développement autant dans la perspective du court terme (« De quoi avons-nous besoin aujourd'hui ? ») que du long terme (« Où voulons-nous être dans 30 ans ? »).

FIGURE 3-1. DIAGRAMME DU PROCESSUS DE CE CHAPITRE



3.1
Étape 1

Comprendre les priorités de développement du pays

Pourquoi ?

Il est important que les choix technologiques finalement retenus soient en accord avec les priorités de développement à long terme des pays en développement

Comment ?

En identifiant les besoins de développement déjà formulés dans les stratégies nationales de développement du pays

Qui ?

L'équipe nationale qui coordonne l'évaluation des besoins technologiques, en collaboration avec les intervenants

Au cours de cette étape, on élabore un aperçu des priorités de développement du pays. Ici, l'accent est mis uniquement sur les priorités de développement du pays concerné. Ces dernières ne doivent pas inclure la contribution à la réduction des émissions mondiales de GES, puisque cet élément est explicitement traité comme critère distinct dans le chapitre suivant sur les priorités par secteur. Le processus de compréhension des priorités de développement du pays comprend les actions suivantes :

Identifier les priorités de développement déjà formulées dans les documents nationaux

Il se peut que le pays ait déjà identifié les priorités de développement dans le cadre de ses stratégies nationales de développement, telles que les plans quinquennaux nationaux, les stratégies de réduction de la pauvreté, les politiques sectorielles, les communications nationales à la CCNUCC.

Sur la base de ces publications officielles, l'équipe nationale va élaborer une liste des priorités de développement qu'elle juge applicables au développement durable du pays, dans la perspective aussi bien du court que du long terme, afin d'orienter l'évaluation des besoins technologiques.

Débattre des priorités avec les intervenants

Les intervenants peuvent participer au débat sur les priorités. Il est important que l'accent soit mis non seulement sur les besoins à court terme, mais que l'on considère également de quelle manière les priorités de développement peuvent changer dans le long terme en fonction des évolutions techniques, économiques, démographiques et du marché à la lumière du changement climatique.

Saisir les priorités dans TNAssess

Le logiciel TNAssess est mis à la disposition des pays pour les aider à saisir ces informations et à les utiliser lors du processus de hiérarchisation par secteur et technologie décrit dans les chapitres 4 et 5.

CETTE ÉTAPE RÉSULTERA EN UN APERÇU DES PRIORITÉS DE DÉVELOPPEMENT DU PAYS.

3.2
Étape 2

Débattre des implications à court et long terme du changement climatique pour les priorités de développement du pays

- Pourquoi ?** Afin de garantir qu'en matière de besoins technologiques, les prises de décision tiennent compte des impacts du changement climatique sur le pays
- Comment ?** En explorant la gamme des effets que peut avoir le changement climatique sur différents secteurs de l'économie
- Qui ?** L'équipe nationale qui coordonne l'évaluation des besoins technologiques, en collaboration avec les intervenants

Un changement climatique peut, au fil du temps, altérer le développement d'un pays (selon le type, l'ampleur et les incertitudes entourant les prévisions du changement climatique), ce qui affectera aussi les besoins technologiques du pays. De toute évidence, cette règle s'appliquera aux technologies d'adaptation. Toutefois, étant donné que le climat affectera des ressources comme l'eau et changera aussi la demande en énergie, ce qui aura des implications sur l'organisation du système énergétique, il est recommandé que l'on tienne compte du changement climatique en hiérarchisant les technologies d'atténuation du chapitre 5. Une analyse basée uniquement sur les conditions climatiques actuelles est susceptible de ne pas accorder la priorité aux secteurs concernés par les changements climatiques futurs ni aux technologies qui seront nécessaires.

Il convient cependant de noter que de grandes incertitudes entourent une évaluation des impacts du changement climatique. En général, les incertitudes augmentent avec une analyse plus décousue des changements climatiques (p.ex. du niveau mondial au niveau régional et national). Les travaux proposés dans cette section reconnaissent cette incertitude et recommandent que l'équipe nationale et les intervenants acceptent simplement cette idée que des incertitudes entourent les variables clés du changement climatique. L'objectif de cette section sera dès lors d'envisager, non pas un seul scénario d'impact, mais plutôt les divers effets possibles du changement climatique. Les actions suivantes sont recommandées.

Analyser la gamme des impacts prévus sur le pays en raison du changement climatique

Dans la plupart des pays, des informations sur les impacts du changement climatique sont déjà disponibles. Par exemple, dans leurs stratégies nationales de développement, plusieurs pays ont décrit leur profil de vulnérabilité et/ou de résilience face aux futurs impacts du changement climatique. L'équipe nationale peut évaluer cette information et en discuter avec les groupes des intervenants, afin de prévoir à quelles incertitudes l'on peut s'attendre concernant les variables clés utilisés pour mesurer le degré et le type de changement climatique dans le contexte du pays. Cela fait, on peut explorer les conséquences prévisibles des impacts environnementaux et sociaux ainsi qu'économiques en tenant compte de ces incertitudes. Cette activité n'implique donc pas nécessairement que d'autres évaluations soient nécessaires pour identifier complètement l'éventail des futurs changements possibles.

Il est recommandé que, là où une évaluation de la vulnérabilité n'a pas encore été effectuée, l'équipe nationale se charge de cette tâche ou la confie à un expert extérieur, avant d'aborder, dans les prochains chapitres, les choix stratégiques concernant les secteurs et les technologies. Pour des directives supplémentaires concernant l'évaluation des impacts du changement climatique sur le développement durable national, voir l'annexe 3.

Débattre des implications du changement climatique sur les priorités de développement du pays

Comme exemples d'impacts possibles du changement climatique sur les priorités de développement d'un pays, on peut citer :

- . Face à une élévation prévue du niveau de la mer, le pays pourrait accorder plus d'importance à une meilleure gestion de la protection de son littoral et/ou à un changement d'affectation des terres situées en régions côtières, mesures que l'on ne considérerait pas jusqu'ici comme prioritaires. Un tel changement aurait une incidence sur le choix stratégique des (sous-) secteurs du chapitre 4 et des technologies prioritaires du chapitre 5.
- . Face à une demande accrue pour de futurs services de climatisation en raison du changement climatique, on pourrait accorder une priorité plus grande à des technologies telles que les pompes à chaleur. Cela signifierait également que, si ces technologies sont déjà disponibles, on recommanderait probablement leur déploiement à court terme.

CETTE ÉTAPE RÉSULTERA EN UNE ANALYSE DES RÉPERCUSSIONS POSSIBLES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES PRIORITÉS DE DÉVELOPPEMENT DU PAYS.

3.3 Étape 3

Regrouper les priorités de développement

Pourquoi ?

Afin de faciliter la hiérarchisation des processus pour les (sous-) secteurs et les technologies (décrite aux chapitres 4 et 5)

Comment ?

En regroupant les priorités de développement identifiées par catégories économiques, sociales et environnementales de priorités de développement

Qui ?

L'équipe nationale qui coordonne l'évaluation des besoins technologiques, en collaboration avec les intervenants

Afin de faciliter la hiérarchisation des processus et des technologies pour les secteurs (décrite aux chapitres 4 et 5 suivants), les priorités de développement identifiées à l'étape 1 et analysées à la lumière des changements climatiques à l'étape 2 sont regroupées en catégories. Puisque l'objectif de ce chapitre n'est pas de classer les priorités de développement, l'ordre des priorités est aléatoire à ce stade et ne reflète pas une pondération ou une notation des priorités. Il est recommandé que le regroupement soit effectué comme suit :

Regrouper les priorités de développement identifiées par catégories économiques, sociales et environnementales

Afin de faciliter la hiérarchisation des (sous-) secteurs et des processus technologiques dans les prochains chapitres, les priorités de développement doivent, si possible, être regroupées en priorités économiques, environnementales et sociales en tenant compte autant le court terme que le long terme.

Le système TNAssess facilite ce regroupement en permettant aux utilisateurs d'identifier un groupe auquel appartient la priorité.

Le tableau 3-1 illustre comment les priorités de développement peuvent être regroupées. Les descriptions sont nécessaires pour expliquer ce qu'on entend par chacune des priorités mentionnées.

TABEAU 3-1. EXEMPLE DE REGROUPEMENT DES PRIORITÉS DE DÉVELOPPEMENT EN FONCTION DU COURT ET DU MOYEN/LONG TERME

Priorités environnementales de développement	
Réduction de la pollution atmosphérique	Pollution par émissions de particules, SO ₂ , et autres, dans les grandes villes
Réduction de la dégradation des sols	La dégradation des sols est devenue un problème résultant en la non-durabilité des systèmes de récoltes
Réduction de la pollution de l'eau	Des techniques de nettoyage inappropriées ont entraîné une pollution de l'eau
Priorités économiques de développement	
Approvisionnement énergétique plus sûr	La demande d'énergie a augmenté au point d'atteindre les limites de capacité
Amélioration de l'emploi	Cela vaut tant pour le nombre des emplois que pour le transfert de capital humain
Approvisionnement énergétique abordable	Il faut approvisionner en énergie les zones rurales et urbaines
Priorités sociales de développement	
Meilleures conditions de santé	Des problèmes de santé surviennent dans les maisons où le bois de chauffage est utilisé
Autonomisation renforcée	L'amélioration de l'accès des femmes au marché du travail est absolument nécessaire

CETTE ÉTAPE RÉSULTERA EN UN APERÇU DES PRIORITÉS DE DÉVELOPPEMENT DU PAYS REGROUPÉES PAR CATÉGORIE AVEC DÉFINITION DE CHAQUE PRIORITÉ

Annexe de ce chapitre:

- » Annexe 3 : Impacts du changement climatique sur le développement national durable

Secteurs prioritaires pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique

Ce chapitre vise à identifier et à hiérarchiser des (sous-) secteurs en termes de leur contribution à l'atténuation et à l'adaptation qui sous-tendent le développement durable dans un monde affecté par le changement climatique.

Principaux résultats

Le résultat principal est une courte liste de (sous-) secteurs hiérarchisés selon leur potentiel d'adaptation et d'atténuation en vue d'orienter ultérieurement la priorisation des technologies.

Comment choisir les (sous-) secteurs ?

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, il faut franchir les étapes suivantes :

Étape 1 Identifier initialement les (sous-) secteurs

1. Pour l'atténuation : les (sous-) secteurs ayant une incidence élevée sur les GES selon les catégories du GIEC
2. Pour l'adaptation : les (sous-) secteurs susceptibles de fournir les mesures les plus efficaces pour l'adaptation sur la base des évaluations de vulnérabilité existantes ou du programme national d'action pour l'adaptation (NAPA)

Étape 2 Décrire les (sous-) secteurs en termes de priorités d'atténuation et d'adaptation durables

1. Pour l'atténuation :
 - Examiner les inventaires nationaux de GES afin d'identifier les données manquantes, de recueillir des informations sur les nouvelles technologies, d'identifier les principaux (sous-) secteurs émetteurs de GES, et d'analyser leurs interrelations
 - Évaluer les plans sectoriels et de développement pour déceler les tendances futures
 - Dresser une liste des (sous-) secteurs selon leur quota d'émission de GES jusqu'à ce que les quotas cumulés atteignent 75 % des émissions de GES du pays
2. Pour l'adaptation :
 - Évaluer et examiner avec des groupes d'intervenants les informations disponibles sur les impacts du changement climatique dans le pays
 - Caractériser les (sous-) secteurs, y compris les technologies existantes utilisées et les impacts sur le développement durable du pays

Étape 3 Finaliser une courte liste de (sous-) secteurs hiérarchisés en fonction de leurs effets bénéfiques sur l'atténuation et l'adaptation

1. Utiliser un modèle simple d'évaluation de performance pour hiérarchiser les (sous-) secteurs
2. Justifier les scores attribués
3. Hiérarchiser les (sous-) secteurs en termes d'effets bénéfiques sur l'atténuation et l'adaptation

Qui est impliqué ?

Ces travaux seront menés par l'équipe nationale de coordination de l'évaluation des besoins technologiques en étroite collaboration avec les intervenants. L'apport de ces derniers sera important pour l'évaluation des vulnérabilités et des émissions nationales de GES, ainsi que pour la hiérarchisation des (sous-) secteurs en termes d'atténuation et d'adaptation.

Résumé du chapitre

Ce chapitre se concentre sur les secteurs, et leurs (sous-) secteurs apparentés, pouvant aider stratégiquement le pays à réduire ses émissions de GES ou sa vulnérabilité, ainsi qu'à atteindre ses priorités de développement. La finalité de ce chapitre est également d'élaborer une argumentation solide expliquant pourquoi ces (sous-) secteurs - et non d'autres - ont été pris en considération lors de l'évaluation des besoins technologiques. Pour l'adaptation, il se peut qu'au sein du (sous-) secteur, une zone géographique donnée ou une autre subdivision se révèle être la plus pertinente.

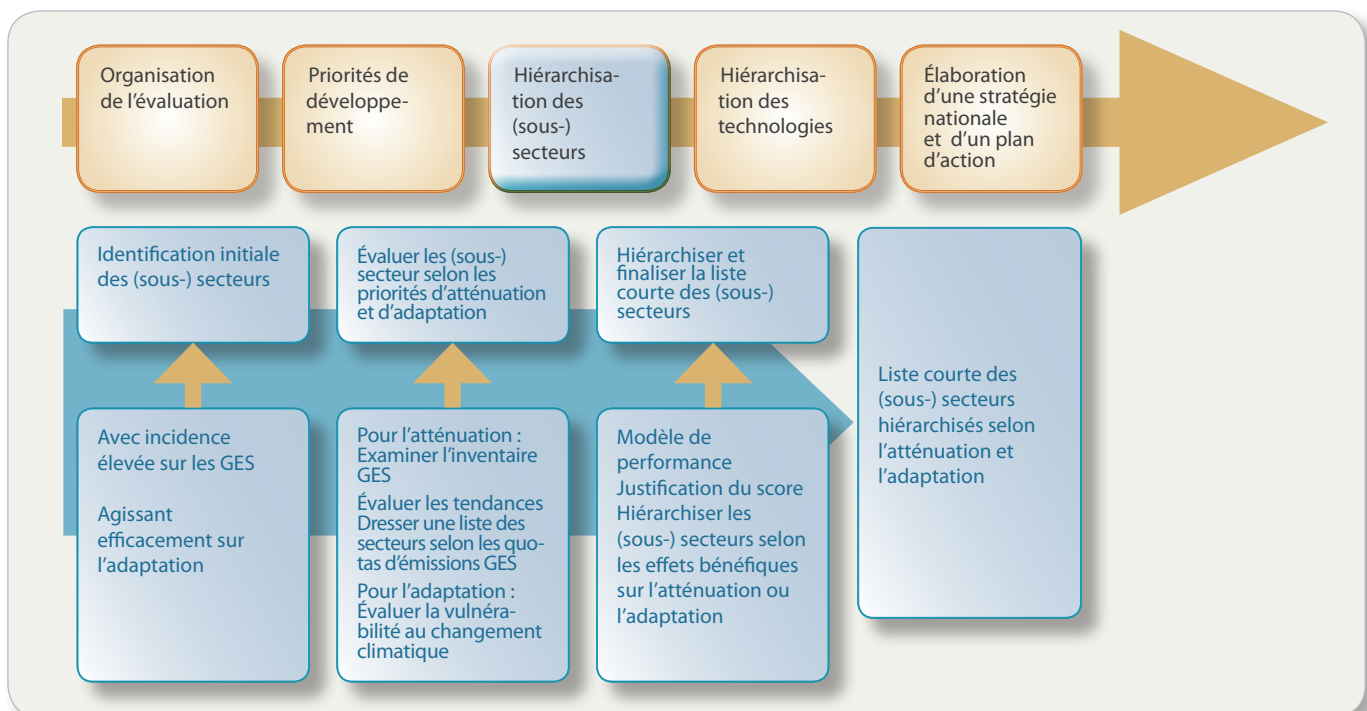
Le résultat principal de ce chapitre est une courte liste de (sous-) secteurs hiérarchisés selon leurs effets bénéfiques sur l'adaptation et l'atténuation.

Pour hiérarchiser les (sous-) secteurs stratégiques, on procède par étapes et de manière structurée.

Durant ce processus, l'équipe nationale et les intervenants sont assistés par le logiciel TNAAssess qui, d'une étape à l'autre, oriente le groupe en lui posant les questions auxquelles il doit répondre. TNAAssess enregistre les décisions prises et a également accès à ClimateTechWiki, la base des données climatiques. Le logiciel peut être utilisé en ligne via Internet ou en mode hors ligne (via CD-ROM, DVD ou mémoire USB).

Le processus décrit dans ce chapitre vise à offrir des opportunités clairement avantageuses, car toute amélioration dans les secteurs prioritaires contribue aussi bien au développement durable du pays qu'à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique. Au chapitre 5, ces secteurs sont analysés plus en profondeur afin d'identifier les technologies favorisant l'atténuation et l'adaptation et de les hiérarchiser selon leurs effets bénéfiques maximaux.

FIGURE 4-1. DIAGRAMME DU PROCESSUS DE CE CHAPITRE



4.1 Étape 1

Identifier initialement les (sous-) secteurs pour l'atténuation et l'adaptation

Pourquoi ?

L'identification des (sous-) secteurs permet une focalisation sur les domaines qui, dans le pays, présentent des émissions de GES relativement élevées et une forte vulnérabilité

Comment ?

Directives et catégorisations du GIEC de 2006 appliqués aux (sous-) secteurs présentant des émissions élevées de GES (selon les communications nationales) et identification des (sous-) secteurs ou domaines qui présentent les actions d'adaptation les plus efficaces, selon les communications nationales, les évaluations de vulnérabilité ou les NAPA.

Qui ?

Équipe nationale de coordination de l'évaluation des besoins technologiques

Dans cette étape, la répartition sectorielle pertinente pour les pays est identifiée et les secteurs sont sélectionnés sur la base des émissions de GES, ou des évaluations de vulnérabilité avant de les hiérarchiser en fonction des priorités de développement, comme suit :

Identifier les (sous-) secteurs présentant de fortes émissions de GES selon les directives 2006 du GIEC en matière d'inventaires GES nationaux

Les directives 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre identifient les principaux secteurs suivants (GIEC, 2006) :

- . Énergie
- . Procédés industriels et utilisation des produits
- . Agriculture, exploitations forestières et autre utilisation des sols
- . Déchets
- . Autre.

Ces catégories sectorielles principales sont subdivisées en activités (par exemple, la combustion des carburants dans « l'énergie ») et sous-secteurs (p.ex. transports, industries de l'énergie). Cette division est expliquée en annexe 4. Cette classification par secteur est utilisée dans le logiciel TNAssess et est liée à la base de données ClimateTechWiki de sorte qu'il est important d'utiliser cette classification et de traduire, si nécessaire, les classifications existantes des pays dans ce format.

Comme le GIEC (2006) met l'accent sur les émissions de GES par (sous-) secteur, le logiciel TNAssess modifie la liste des (sous-) secteurs pour faire également place aux technologies d'énergie renouvelable dans le prochain chapitre et permettre de combiner, dans les secteurs industriels, les technologies qui réduisent les émissions de GES liées à l'énergie et celles liées aux processus (GIEC, 2006, les dernières sont séparées). Il est à noter que TNAssess permet également aux pays de conserver leurs catégories nationales de (sous-) secteurs.

Identifier les (sous-) secteurs/ domaines qui présentent les activités les plus efficaces pour l'adaptation

Sur la base des évaluations antérieures des besoins technologiques, les secteurs pertinents pour les stratégies d'adaptation peuvent inclure les suivants :

- . Santé et systèmes sociaux
- . Agriculture et pêches
- . Zones côtières
- . Eau.

Autre domaine possible :
· Biodiversité et écosystèmes

Il ne s'agit là que d'une classification possible de secteurs et dans TNAssess, d'autres classifications peuvent être utilisées par les groupes nationaux. Comme pour l'atténuation, les secteurs d'adaptation pourraient être divisés en sous-secteurs ainsi que l'explique l'annexe 4.

En outre, pour l'adaptation, des questions d'intérêt tendent à se répercuter dans tous ces secteurs de façon particulière. Par exemple, pour l'agriculture, le changement climatique projeté pourrait signifier une pénurie d'eau et des problèmes d'irrigation, ce qui aurait des implications pour la localisation des cultures, pour leurs rendements et pour le bétail. L'annexe 4 fournit des conseils et des informations complémentaires sur les secteurs pour cette étape.

CETTE ÉTAPE RÉSULTERA EN L'IDENTIFICATION DES (SOUS-) SECTEURS EN FONCTION DE LEURS ÉMISSIONS DE GES OU DE LEUR VULNÉRABILITÉ.

4.2 Étape 2

Décrire les (sous-) secteurs en termes de priorités d'atténuation et d'adaptation durables

- Pourquoi ?** Une description de la situation actuelle dans les (sous-) secteurs permet d'évaluer la manière et les endroits où on peut obtenir des améliorations grâce à des technologies à faibles émissions et un développement offrant moins de vulnérabilité
- Comment ?** En examinant les inventaires nationaux de GES (pour l'atténuation) et en évaluant les impacts du changement climatique (pour l'adaptation)
- Qui ?** L'équipe nationale, avec les intervenants

Pour évaluer les améliorations possibles, il faut d'abord clarifier la situation actuelle dans les (sous-) secteurs mentionnés dans la section 4.1. La caractérisation de ces (sous-) secteurs expliquée dans la présente section est complétée par les annexes 5 et 6.

4.2.1 Pour l'atténuation

Examen des inventaires GES nationaux

Cette étape vise à compiler les données sur les émissions de GES par (sous-) secteurs tels qu'elles ont été collectées selon les directives du GIEC 2006, par exemple, dans les communications nationales (GIEC, 2006). Si les données présentent des lacunes, il faut explorer d'autres sources de données qui pourraient fournir des informations sur les émissions de GES par (sous-) secteurs pour le pays. Il est recommandé d'analyser les rapports entre les (sous-) secteurs émetteurs de GES en distinguant, par exemple les émissions liées à l'énergie et celles liées aux processus dans les (sous-) secteurs industriels.

Caractériser la situation actuelle dans les (sous-) secteurs et évaluer les plans sectoriels et de développement pour déceler les tendances futures

Cette étape permet d'assurer que l'analyse prend en compte aussi bien la situation actuelle dans les (sous-) secteurs que les évolutions à moyen et long terme. L'annexe 6 fournit des indications permettant de caractériser la situation actuelle des (sous-) secteurs. Les tendances à long terme pourraient comprendre les impacts du changement climatique (tels qu'exposés au chapitre 3), et les tendances démographiques et économiques.

Il faut incorporer les effets de ces tendances à l'évaluation de la manière dont un (sous-) secteur contribue aux émissions de GES dans le pays maintenant et aussi dans l'avenir.

Ainsi, la situation suivante pourrait se présenter : un (sous-) secteur que l'on considère actuellement comme un faible émetteur de GES se verrait transformé en un émetteur important et, pour cette raison, pris en considération dans l'étape suivante.

Ces données sur les émissions de GES peuvent être saisies dans le logiciel TNAssess.

Dresser une liste des secteurs selon leurs quotas d'émissions de GES

Le logiciel TNAssess classe automatiquement les (sous-) secteurs en fonction de leur contribution aux émissions de GES dans le pays. Il est conseillé que les (sous-) secteurs identifiés dans cette étape et transférés à l'étape suivante dans ce chapitre affichent des quotas cumulés équivalents à 75 % des émissions de GES du pays. Toutefois, ce pourcentage n'est qu'une indication et l'équipe nationale peut déterminer un montant différent en fonction de son jugement professionnel. L'annexe 5 fournit d'autres indications sur le dépistage des secteurs pour l'atténuation.

4.2.2 Pour l'adaptation

En particulier pour l'adaptation, il est recommandé que l'équipe nationale, avec les intervenants, se penche d'abord sur les impacts climatiques pour le pays tel qu'exposé au chapitre 3. Si aucune évaluation de la vulnérabilité n'est disponible (par exemple, par le biais des communications nationales), il faut, avant d'aller plus loin, récolter des données pertinentes sur les séries de variables clés et sur les incertitudes. À ce stade, les intervenants doivent utiliser le logiciel TNAssess pour la mise en forme des informations qui seront, dans la prochaine étape, transmises au processus de hiérarchisation des technologies et qui permettront un audit de sécurité.

Prenant en compte la complexité des mesures d'adaptation et du processus de transfert de technologies, le chapitre 6 établit la cartographie du système dans lequel la technologie ou la mesure sera utilisée, y compris les institutions, organisations, réglementations, politiques d'habilitation et autres systèmes/activités de soutien. Il est admis que tous les facteurs ne soient pas inclus dans cette analyse, par exemple, le régime du commerce mondial.

Pour décrire les (sous-) secteurs ou les domaines pertinents pour l'adaptation, les activités suivantes sont requises (voir aussi annexe 6) :

Évaluer et examiner avec des groupes d'intervenants les informations disponibles concernant les impacts du changement climatique sur le pays

Pour cette activité, on peut s'inspirer des idées du chapitre 3 sur les impacts du changement climatique sur le pays.

Cette activité garantit que l'analyse envisage l'évolution à moyen et long terme au lieu de se concentrer uniquement sur le court terme.

Caractériser les (sous-) secteurs/domaines, y compris les technologies actuellement utilisées et les impacts sur le développement durable du pays

Cette activité se traduit par une évaluation des impacts potentiels (à plus long terme) du changement climatique sur les différents (sous-) secteurs et régions du pays.

Elle présente une vue d'ensemble des technologies existantes pour l'adaptation dans les (sous-) secteurs et les régions de sorte qu'on obtient une image claire par (sous-) secteur et par région (là où la vulnérabilité au changement climatique est relativement importante et où l'adaptation pourrait avoir des effets bénéfiques).

L'ÉTAPE PERMETTRA DE CARACTÉRISER LES (SOUS-) SECTEURS EN TERMES DE TECHNOLOGIES ET SYSTÈMES EXISTANTS ET DE LEUR IMPACT SUR LES PRIORITÉS D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION EN VUE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE.

4.3 Étape 3

Finaliser une courte liste de (sous-) secteurs hiérarchisés en fonction de leurs effets bénéfiques sur l'atténuation et l'adaptation

Pourquoi ? En présélectionnant les (sous-) secteurs susceptibles de contribuer fortement à la réduction des émissions de GES et de la vulnérabilité ainsi qu'au développement durable, on indique où l'on peut déployer dans le pays les plus importantes activités d'atténuation et d'adaptation afin de réaliser les priorités de développement

Comment ? En hiérarchisant les (sous-) secteurs à l'aide d'une procédure d'évaluation simplifiée fournie par TNAssess

Qui ? L'équipe nationale de coordination de l'évaluation des besoins technologiques en collaboration avec les intervenants

Les sections ci-dessus ont fourni des listes des (sous-) secteurs les plus vulnérables et des principaux émetteurs de GES dans le pays. Dans la présente étape, on identifie les (sous-) secteurs dans lesquels les améliorations (en termes, par exemple, de technologies à faibles émissions ou de stratégies d'adaptation) sont susceptibles de contribuer fortement à l'avancement des priorités de développement mentionnées au chapitre 3 et à réduire les émissions de GES ou de la vulnérabilité au changement climatique.

Cette sélection s'effectue comme suit :

Évaluer la performance des (sous-) secteurs en fonction des améliorations que l'on pourrait obtenir en déployant dans ces (sous-) secteurs une technologie à émission faible ou une stratégie d'adaptation. Le tableau 4-1 présente un exemple d'un modèle d'évaluation de performance.

Les améliorations se définissent en fonction de leur contribution à l'ensemble des critères mentionnés au chapitre 3 (contribution au développement économique, social et environnemental) et en les comparant à la situation actuelle dans les (sous-) secteurs et aux tendances futures. L'annexe 6 explique de quelle manière cette « situation de départ » peut être décrite.

Pour évaluer les améliorations, les intervenants utilisent l'analyse multicritères¹⁷ du logiciel TNAssess et la grille de cotation qui suit :

- 0 — aucun effet bénéfique
- 1 — à peine souhaitable
- 2 — légèrement souhaitable
- 3 — modérément souhaitable
- 4 — très souhaitable
- 5 — extrêmement souhaitable.

TABEAU 4-1. EXEMPLE DE MODÈLE D'ÉVALUATION DE PERFORMANCE POUR HIÉRARCHISER LES (SOUS-) SECTEURS

Sous-secteur	Priorités économiques	Priorités sociales	Priorités environnementales	Potentiel de réduction des GES	Effet bénéfique total
Approvisionnement en énergie	5	5	5	5	20
Transports	4	4	3	2	13
Traitement biologique des déchets solides	4	2	3	4	13
Fermentation entérique	1	1	1	3	6
Autre utilisation du cycle des carbonates	2	1	0	1	4

17. L'approche multicritères proposée par le logiciel TNAssess reconnaît et prend en compte le fait qu'on arrive difficilement à une prise de décision objective. Certains des éléments analysés sont, de par leur nature, subjectifs, mais ces éléments doivent être expliqués et justifiés auprès du groupe. Ils doivent aussi être cohérents et repris logiquement dans l'analyse. Ce qui est légèrement ou très souhaitable est laissé entièrement à la discrétion des intervenants et de l'équipe nationale, car ces évaluations sont spécifiques à chaque pays. Par exemple, une réduction de 5 % des émissions de GES pourrait être considérée comme une contribution très importante dans un pays donné, mais comme une petite contribution dans un autre pays.

Comme expliqué ci-dessus, les résultats présentés dans le tableau 4-1 montrent de quelle manière une activité dans un (sous-) secteur particulier pourrait conduire à une amélioration dans ce secteur. Prenant le secteur des transports à titre d'exemple, un investissement dans une extension du réseau souterrain des transports en commun pourrait être considéré par les intervenants comme ayant les impacts positifs suivants :

- **Priorités économiques de développement** : un nombre moindre de véhicules privés en circulation réduira les importations de carburant et le métro permettra de circuler plus efficacement avec moins de pertes économiques.
- **Priorités sociales de développement** : une plus grande disponibilité des transports en commun réduira les embouteillages.
- **Priorités environnementales de développement** : un nombre moindre de voitures individuelles émettant des gaz polluants réduira la pollution atmosphérique locale.

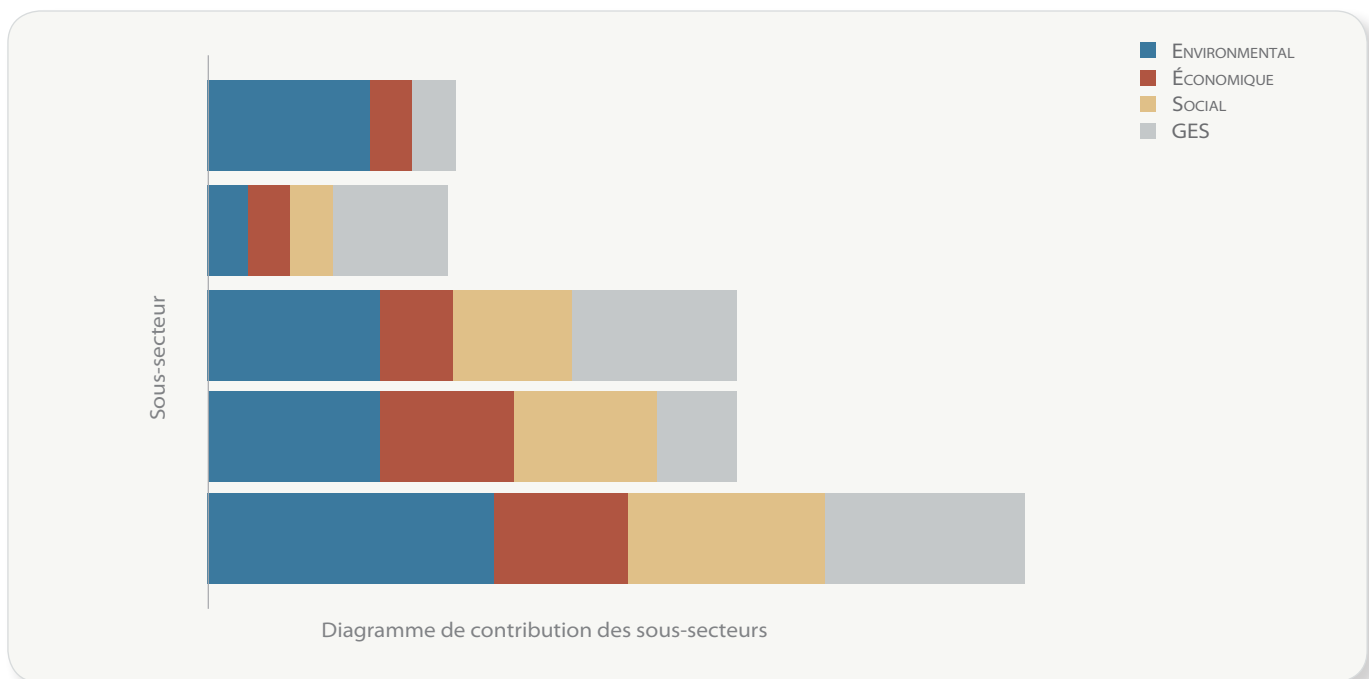
Une fois le modèle d'évaluation des (sous-) secteurs établi, il est important de :

Justifier les scores attribués pour les améliorations potentielles et la contribution aux priorités de développement dans chaque (sous-) secteur. Le résultat de cette analyse est un diagramme à barres des contributions, comme le montre la figure 4-2. Ce diagramme sera généré par TNAssess.

Les scores attribués par (sous-) secteur combinent la performance du (sous-) secteur en fonction du critère et l'importance que l'on accorde à cette performance. Ceci doit être justifié et enregistré dans le logiciel TNAssess, constituant ainsi la piste de vérification pour l'évaluation.

Les incertitudes ou les désaccords peuvent faire l'objet d'analyse de sensibilité sur les données saisies. La répartition des résultats sur l'ensemble des critères est également importante et ce point est abordé plus loin. Le logiciel TNAssess fournit des directives sur les questions d'évaluation à poser au groupe des intervenants et sur le processus à suivre pour évaluer les (sous-) secteurs par rapport à chaque critère.

FIGURE 4-2. DIAGRAMME DES CRITÈRES DE CONTRIBUTION (EXEMPLE DES SOUS-SECTEURS POUR L'ATTÉNUATION)



À partir de cette justification, on peut s'attendre à quatre types principaux de (sous-) secteurs comme indiqué ci-dessous :

Pertinence de l'intervention dans le (sous-) secteur pour :		
	Réduction des émissions de GES ou réduction de la vulnérabilité	Priorités de développement
Sous-secteur A	Extrêmement souhaitable	Extrêmement souhaitable
Sous-secteur B	Extrêmement souhaitable	À peine souhaitable
Sous-secteur C	À peine souhaitable	Extrêmement souhaitable
Sous-secteur D	À peine souhaitable	À peine souhaitable

La dernière décision à prendre dans ce chapitre consiste à :

Hiérarchiser les (sous-) secteurs en fonction des améliorations que l'on pourrait obtenir en déployant, dans ces (sous-) secteurs une technologie d'atténuation ou une stratégie d'adaptation

Les (sous-) secteurs prioritaires identifiés dans ce chapitre seraient ceux décrits par le (sous-) secteur A qui contribuent fortement aussi bien à réduire les émissions de GES que la vulnérabilité, et à atteindre les priorités de développement.¹⁸ Toutefois, il faut veiller à ne pas exclure les (sous-) secteurs qui peuvent contribuer fortement au développement même si leur potentiel d'atténuation des GES ou de réduction de vulnérabilité climatique s'avère relativement peu élevé. Les (sous-) secteurs répondant bien à tous les critères sont particulièrement appréciés, car ils maintiennent un bon équilibre entre les principaux objectifs. Toutefois, un tel positionnement n'est pas toujours possible pour chacun des (sous-) secteurs.

CETTE ÉTAPE PERMETTRA D'ÉTABLIR UNE LISTE RESTREINTE DES (SOUS-) SECTEURS CONTRIBUANT FORTEMENT AU DÉVELOPPEMENT DURABLE DU PAYS QU'À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES ET AUX MESURES D'ADAPTATION. POUR CES (SOUS-) SECTEURS, ON ÉTABLIRA DES PORTEFEUILLES DE TECHNOLOGIES PRIORITAIRES PROPRES AU CHAPITRE SUIVANT.

18. Le groupe des intervenants décide quel sera le seuil à partir duquel un (sous-) secteur deviendra prioritaire. On peut considérer comme prioritaires tous les (sous-) secteurs obtenant un score de 4 ou plus pour la réduction potentielle des émissions de GES et un score total de 12 ou plus pour les prestations de développement. Ces (sous-) secteurs-là seront des zones prioritaires pour les technologies qui seront identifiées au chapitre suivant.

Annexes de ce chapitre :

- » Annexe 4 Identification des secteurs pour l'atténuation et l'adaptation
- » Annexe 5 Dépistage des secteurs pour les émissions de GES
- » Annexe 6 Collecte des données nécessaires pour la hiérarchisation des secteurs en fonction de l'atténuation et de l'adaptation



Technologies prioritaires pour l'adaptation aux changements climatiques et pour leur atténuation

Ce chapitre traite de l'identification et de la hiérarchisation des technologies pertinentes pour un développement à faible émission de carbone et à faible vulnérabilité dont le but est de réaliser le plus grand nombre d'objectifs de développement et de bénéficier de l'adaptation au changement climatique ainsi que de son atténuation.

Principaux résultats

La principale contribution de ce chapitre est un portefeuille hiérarchisé de technologies d'atténuation et d'adaptation pour chaque (sous-) secteur prioritaire.

Comment choisir les technologies prioritaires ?

Afin d'atteindre les objectifs susmentionnés, il est nécessaire de suivre, par le biais d'un processus participatif, les étapes suivantes :

Étape 1 Identification et classement des technologies / mesures d'atténuation et d'adaptation

1. Identifier les options technologiques possibles pour les (sous-) secteurs prioritaires dans des bases de données en ligne, des réseaux et des documents de pays
2. Se familiariser avec les technologies en participant à des voyages d'études, des conférences de spécialistes et des projets pilotes
3. Établir une liste étendue de technologies à évaluer

Étape 2 Évaluation des technologies grâce à une analyse multicritère

1. Déterminer un cadre pour l'évaluation et notamment les critères d'évaluation
2. Mener les évaluations des technologies en se basant sur leurs :
 - . contributions aux objectifs de développement
 - . potentiels de réduction des émissions de GES ou de la vulnérabilité
 - . coûts et avantages
3. Utiliser l'outil TNAAssess pour réaliser l'évaluation avec les notes globales pondérées de chaque technologie

Étape 3 Prendre les décisions finales

1. Examiner les résultats d'évaluation
2. Appliquer une analyse de sensibilité aux résultats d'évaluation et débattre notamment des décisions relatives à la pondération
3. Classer par ordre de priorité les technologies pour les (sous-) secteurs

Qui est impliqué ?

Le travail de ce chapitre est coordonné par l'équipe nationale qui prépare les étapes et qui organise le processus participatif (notamment par des ateliers et des conférences de décision) débouchant sur l'établissement de portefeuilles de technologies hiérarchisées. Toutes les décisions présentées dans ce chapitre ont été prises par des groupes d'intervenants en concertation avec l'équipe nationale.

Résumé du chapitre

Ce chapitre décrit le processus nécessaire à la hiérarchisation des technologies d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation de leurs effets au cours d'une évaluation des besoins technologiques pour les (sous-)secteurs prioritaires identifiés au chapitre 4. Au terme de ce chapitre, il sera produit des portefeuilles de technologies à faible émission de carbone et des portefeuilles de technologies/mesures d'adaptation identifiées en tant que telles. Dans ces portefeuilles, les « nouvelles » technologies sont également prises en compte, à savoir les technologies ou les mesures avec lesquelles les intervenants du pays ne sont pas encore familiarisés. Afin d'aider les différents acteurs à connaître les technologies qui leur sont inconnues, un processus de familiarisation est envisagé, qui consiste en des ateliers sur les technologies, des conférences de spécialistes et une découverte de projets pilotes. Ce processus est appuyé par ClimateTechWiki (voir chapitre 2).

Les technologies/mesures identifiées pour les (sous-) secteurs prioritaires sont classées en fonction de leur disponibilité à court terme ou à moyen et long terme ainsi qu'en fonction de l'échelle, grande ou petite, de leur mise en œuvre. Cette classification permet de comparer les technologies et de constituer au fur et à mesure une méthode stratégique en matière de technologie. Les technologies clés utiles pour un certain nombre de (sous-) secteurs mais qui ne présentent pas un haut degré de priorité pour tous les (sous-) secteurs peuvent également être identifiées. Les technologies des (sous-) secteurs de chaque catégorie sont ensuite classées par ordre de priorité en utilisant une méthode d'analyse décisionnelle multicritère.

Concernant l'atténuation, le processus décrit dans ce chapitre vise à fournir des possibilités claires et avantageuses pour tous puisque les technologies prioritaires contribuent tant au développement

durable des pays (amélioration de l'efficacité énergétique ou production d'énergie à faible émission pour les zones rurales, par exemple) qu'à l'atténuation des effets des changements climatiques.

Concernant l'adaptation, la complexité des facteurs entraînant une vulnérabilité aux changements climatiques et les incertitudes relatives aux impacts du changement climatique à l'échelle régionale sont bien connus. Ces questions doivent être traitées par une série de mesures destinées à améliorer la capacité d'adaptation. Ce « bouquet » de mesures est le principal concept « technologique » d'adaptation, à l'exception des cas particuliers tels que ceux relatifs à l'infrastructure (sécurité des côtes maritimes, par exemple).

Concernant à la fois l'atténuation et l'adaptation, ce processus requiert en général une étroite collaboration entre les groupes d'intervenants et chaque étape se doit d'être participative. Il est important que les conférences de décision tenues avec les divers acteurs soient prévues à l'avance par le coordinateur avec le plein engagement des intervenants et que des objectifs soient définis pour chaque session.

Ce chapitre apporte des données d'entrée essentielles pour l'analyse décrite au chapitre 6 qui traite des actions nécessaires à la mise au point et au transfert efficaces des technologies prioritaires dans un pays. Ces activités, ainsi que leurs plans d'action, contribuent à l'élaboration de stratégies de développement nationales ayant de faibles émissions polluantes et une faible vulnérabilité aux changements climatiques. Le chapitre 6 établit des liens directs avec les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (NAMA) et avec le plan national d'action pour l'adaptation aux changements climatiques (NAPA).

Le processus d'établissement des priorités

La figure 5-1 présente l'ensemble du processus de classement des technologies par ordre de priorité. Il comporte trois étapes principales dont la première est l'identification des technologies pertinentes d'atténuation ou d'adaptation dans les (sous-) secteurs identifiés au chapitre précédent. Ce processus est pris en charge par TNAssess, qui guide le groupe d'intervenants à travers les étapes de chargement et de classement des technologies à partir de la base de données de ClimateTechWiki.

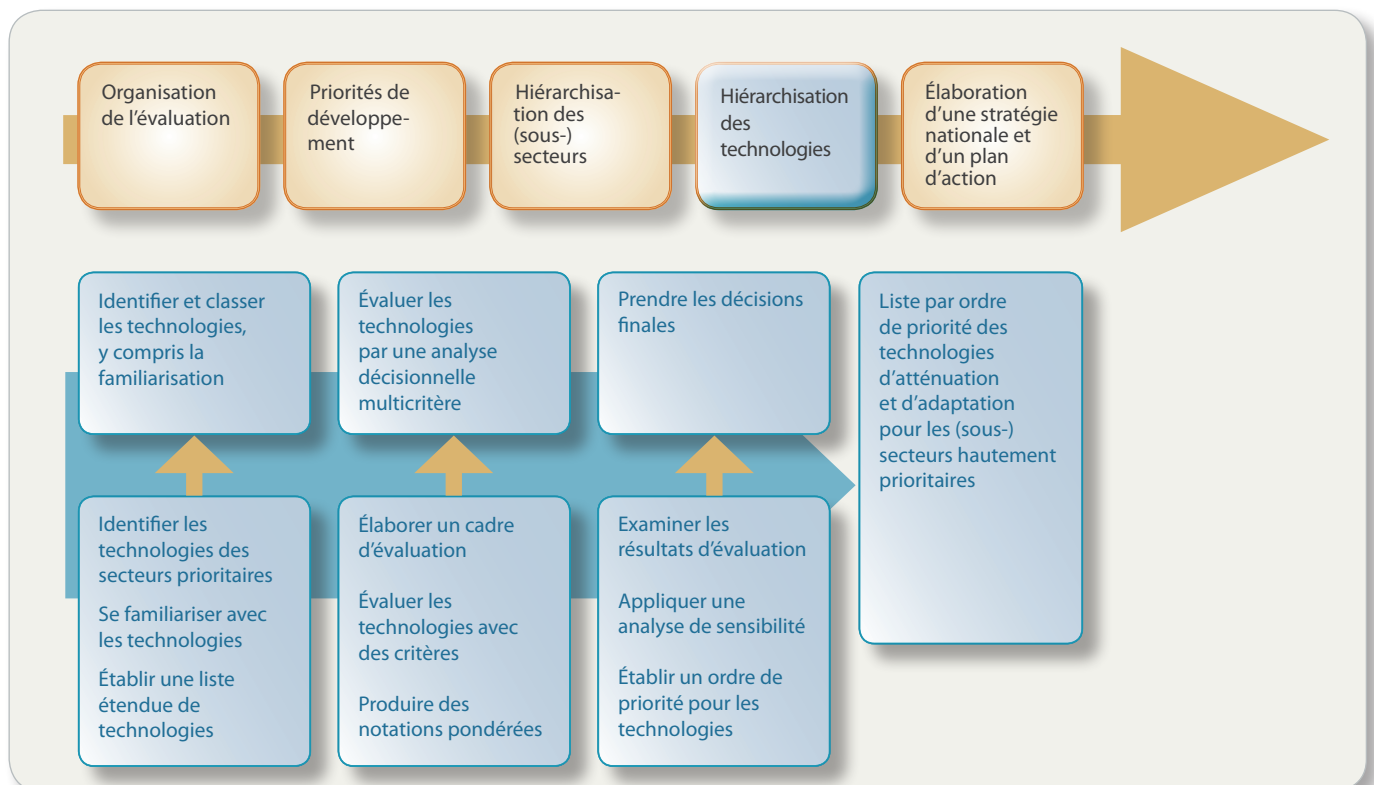
À l'image du processus du chapitre 4, TNAssess peut être utilisé hors connexion pendant les débats participatifs.

Les technologies sont ensuite définies en détail et celles qui sont mal connues sont examinées par le biais d'un processus de familiarisation permettant au groupe de juger de leur applicabilité dans l'environnement du pays. Une liste révisée des technologies pour chaque catégorie d'un (sous-) secteur prioritaire est alors évaluée en utilisant une approche d'analyse

décisionnelle multicritère (ADM) qui est également prise en charge par TNAssess. L'ADM s'appuie sur une théorie décisionnelle et permet une évaluation des avantages du développement et de l'atténuation ou de l'adaptation pour chacune des catégories de technologies. Elle permet également une analyse de sensibilité des résultats destinée à identifier les solutions judicieuses en cas d'incertitude.

Les décisions finales peuvent ensuite être prises en exploitant les informations relatives aux coûts et en prenant en compte les rapports avantages-coûts des options technologiques. Il en résulte une liste de technologies hiérarchisées pour chaque catégorie de (sous-) secteur prioritaire. Les technologies en tête des priorités dans chaque catégorie ainsi que toutes les technologies intersectorielles importantes peuvent ensuite être mises en œuvre en tant que projets indépendants ou déployées dans les différents secteurs dans le cadre d'une stratégie nationale. Cette dernière sera traitée au chapitre 6.

FIGURE 5-1. LE PROCESSUS D'ÉTABLISSEMENT DES PRIORITÉS



5.1
Étape 1

Identifier et classer les technologies pertinentes favorables à l'environnement pour les secteurs prioritaires

- Pourquoi ?** Pour obtenir un aperçu des technologies d'atténuation et d'adaptation pour les (sous-) secteurs prioritaires et pour permettre aux membres de l'équipe nationale, aux groupes d'acteurs clés et à de plus larges groupes concernés de se familiariser avec les nouvelles technologies inconnues
- Comment ?** Identification : utilisation des bases de données accessibles, y compris ClimateTechWiki
Familiarisation : informations sur les technologies, ateliers, conférences de spécialistes, visites, projets pilotes
Établissement d'une liste étendue de technologies avec les catégories d'applicabilité à petite/grande échelle et de disponibilité à court/moyen/long terme
- Qui ?** Équipe nationale : identification des technologies, familiarisation, classement
Groupes d'intervenants clés : familiarisation aux technologies
Groupes plus étendus d'intervenants : échange d'informations et retour d'information avec les groupes d'acteurs clés sur les technologies mal connues (voir chapitre 2 et annexe 1)

5.1.1 Identification et classification des technologies

L'identification des technologies d'atténuation et d'adaptation peut s'effectuer par le biais de TNAssess ou en s'appuyant sur l'expérience du pays. Dans TNAssess, le point de départ pour l'établissement des priorités parmi les technologies est la liste de classement par ordre de priorité des (sous-) secteurs, établie au chapitre 4. TNAssess produira automatiquement une liste de technologies ou de mesures à partir de la base de données de technologies dans ClimateTechWiki. Cette opération peut être effectuée à la fois en ligne ou hors ligne (voir ci-dessous). Si, dans le chapitre 4, le pays choisi n'utilise pas TNAssess pour le processus d'établissement des priorités (les (sous-) secteurs prioritaires étant déjà connus), ces (sous-) secteurs doivent par conséquent être intégrés à TNAssess avant de pouvoir poursuivre. Pour permettre une comparaison et une évaluation optimales des technologies dans ce chapitre, les technologies sont classées en fonction de leur disponibilité dans le temps et de leur d'échelle d'application (en se basant sur un jugement au cas par cas), comme ce qui suit :

Technologies à **petite échelle** disponibles à court terme,
Technologies à **petite échelle** disponibles à moyen et long terme,
Technologies à **grande échelle** disponibles à court terme, et
Technologies à **grande échelle** disponibles à moyen et long terme

- . Les technologies à petite échelle sont celles qui sont utilisées au plan local ou dans les ménages et qui pourraient être développées dans le cadre d'un programme.
- . Les technologies appliquées à une plus grande échelle que le plan local ou les ménages sont considérées comme étant des technologies à plus large échelle.
- . Les technologies à court terme ont été distribuées commercialement et leur fiabilité a été prouvée dans un contexte de marché comparable.
- . Les technologies à moyen terme sont au stade d'avant commercialisation pour ce contexte de marché donné (5 ans pour une mise sur le marché complète) et les technologies à long terme en sont au stade de la recherche ou de réalisation d'un prototype.¹⁹

19. Il convient de rappeler à cet égard que le fait de déterminer si une technologie est disponible à court, moyen ou long terme dépend du contexte. Par exemple, l'énergie éolienne à grande échelle est une technologie qui a fait ses preuves au niveau commercial mais qui, pour des marchés plus petits, isolés (même si elle constitue une bonne ressource), ne peut pas être réellement « commerciale ». Cela implique que l'applicabilité à court, moyen et long terme doit être définie pour chaque pays.

Ce processus d'identification comprend les actions suivantes :

Charger la base de données disponible, soit i) la base de données ClimateTechWiki, ou soit (ii) les autres bases de données en ligne, les réseaux et les documents de pays

Dans l'interface de TNAssess, les (sous-) secteurs sont affichés par ordre de priorité et les technologies sont groupées en quatre catégories. Les technologies d'atténuation pertinentes ou les technologies ou mesures d'adaptation appropriées sont chargées dans TNAssess par le biais d'un lien avec ClimateTechWiki. Cette opération peut être réalisée à la fois en ligne et hors ligne. En cas de requête hors ligne de TNAssess lors d'une réunion des intervenants, les listes de technologies de ClimateTechWiki ne seront accessibles qu'en mode hors connexion (p. ex. avec les dernières mises à jour réalisées juste avant la réunion).

Rassembler les informations sur les technologies envisageables et les insérer dans la page d'options des technologies de TNAssess

Dans TNAssess, chaque technologie possède une page d'options correspondant à un (sous-) secteur et à une catégorie de technologie. Cette page donne accès aux informations de ClimateTechWiki et comprend les informations propres à cette technologie (échelle, applicabilité, durabilité, durée de vie, coûts, hypothèses sur son adoption et exposés des effets de cette adoption sur les coûts et sur l'atténuation/adaptation).²⁰ Les pages d'options des technologies sont entièrement complétées dans la section suivante consacrée à la familiarisation avec les technologies.

Débattre des informations rassemblées avec les acteurs concernés dans un cadre participatif de délibération, puis utiliser leur contribution pour ajouter des idées et/ou affiner les informations

Cette partie de la procédure peut être assez brève, mais exige une contribution des acteurs concernés à toutes les étapes. Le savoir local sur les solutions et stratégies locales peut compléter les informations des intervenants. Les modifications de technologies (p. ex. des semences résistantes à la sécheresse pour un secteur agricole rencontrant plus fréquemment des périodes de sécheresse) dans les pratiques établies et l'utilisation indirecte de technologies peuvent être également intégrées (p. ex. des systèmes informatisés de gestions de données).

Mettre au point la liste des technologies : TNAssess propose la possibilité d'établir la liste à ce stade

L'établissement de la liste peut être réalisé en :

- . Ajoutant des technologies, par exemple, les technologies connues des experts des pays, accompagnées des informations adéquates.
- . Regroupant les technologies : si un ensemble de mesures formant une stratégie cohérente semble plus approprié que des mesures individuelles ou si les technologies doivent être conjointement mises en place, elles recevront un intitulé global, défini et justifié. Pour ces technologies, il s'agit de savoir si elles peuvent être utilisées individuellement.

20. Ces technologies peuvent être « non-commercialisées » (savoir-faire) ou « matérielles » (biens physiques) et doivent être pertinentes quant à la situation actuelle du pays et aux impacts potentiels des changements climatiques à venir.

Afficher les technologies dans des tableaux distincts par (sous-) secteur pour chaque catégorie de disponibilité dans le temps et d'échelle d'applicabilité

Pour chaque (sous-) secteur, les catégories de technologies sont affichées dans quatre tableaux distincts. Une catégorie spécifique d'un (sous-) secteur peut être créée pour le processus d'établissement des priorités après l'étape de familiarisation (voir section suivante). Toutefois, les technologies ne peuvent être comparées entre catégories différentes.

5.1.2 Familiarisation avec les technologies

L'étape d'identification des technologies est appuyée par une étape de familiarisation pendant laquelle les intervenants sont en mesure d'obtenir des informations sur les technologies qui sont potentiellement utiles mais qu'ils connaissent mal. L'expérience évaluations similaires montre que les technologies mal connues ne sont pas prises en considération, de sorte qu'un grand nombre de technologies/mesures nouvelles ou existantes ne sont pas couramment utilisées. De ce fait, les décideurs et autres intervenants ne sont pas toujours à même de se prononcer sur leur mise en pratique dans le contexte d'un pays donné sans des informations complémentaires et une familiarisation à ces technologies. Comme Winskel et al. (2006) l'ont souligné, les « organisations fonctionnent dans des réseaux sociotechniques intégrés et ont tendance à réinvestir dans des compétences déjà établies : les technologies révolutionnaires (les énergies renouvelables, par exemple) paraissent rarement judicieuses aux décideurs et c'est pourquoi leur mise au point tend à être abandonnée à de petites entités externes ». Le processus de familiarisation comprend les actions suivantes :

Se familiariser avec les technologies utilisant les processus et sources d'informations suivantes

- . Technologie championne : pour chaque technologie peu familière, les intervenants désignent une « technologie championne » pour laquelle les informations sont approfondies et des activités de familiarisation sont organisées telles que celles présentées ci-dessous (voir également la figure 5-2).
- . Projets pilotes : des visites de projets pilotes et/ou la communication de données sur des projets pilotes existants peuvent être utiles. Les performances et les coûts varient selon les économies d'échelle et les performances des technologies sont liées à l'évolution des conditions.
- . Conférences de spécialistes : elles peuvent être organisées via des liens avec ClimateTechwiki et les organismes de développement. En cas de requête hors ligne de TNAssess, les liens seront disponibles sur CD-ROM, DVD ou mémoire USB.
- . Étude documentaire : pour la plupart des technologies commercialisées ou non commercialisées, les rapports, analyses et articles existants permettent d'évaluer les données requises. ClimateTechWiki suggère des références de lecture pour chaque description de technologie.
- . Des ateliers avec des intervenants présentant les technologies peuvent également être organisés.

Avoir une idée précise des options pour les technologies d'atténuation et d'adaptation afin de répondre aux besoins identifiés en synthétisant autant que possible les diverses sources²¹

D'autres informations et sources peuvent être utilisées telles que :

- . Des informations concernant les coûts d'investissement et les coûts d'exploitation et de maintenance, l'efficacité (le cas échéant), les mesures techniques, les capacités de production, la durée de vie et le degré de sophistication technique requis pour la fabrication, l'installation et l'exploitation. Des informations sur la fiabilité, bien que difficiles à projeter, doivent être également exploitées pour évaluer si la technologie est suffisamment sûre.
- . Les autres gouvernements : de nombreux gouvernements rencontrent le même manque d'informations sur les nouvelles technologies et certains ont eu recours aux mêmes actions pour remédier à leurs lacunes. Le partage de telles informations peut porter ses fruits.
- . Les institutions multilatérales : elles interviennent dans de nombreux pays et peuvent apporter des informations actualisées et objectives.
- . Les fabricants : les fabricants de technologie sont souvent les mieux placés pour prévoir avec précision les performances/coûts des technologies. Cependant, en cas de conflit d'intérêt, ils ne doivent pas constituer la seule source d'informations.

Ajouter des informations aux pages d'options des technologies dans TNAssess

Les pages d'options des technologies renferment des données à caractère obligatoire relatives à leur impact sur les priorités de développement ainsi que d'autres informations clés requises pour la phase d'établissement des priorités dans l'analyse présentée dans ce chapitre. Ces pages fournissent une base pour les évaluations ainsi qu'une piste d'évaluation pour le processus. Les « technologies championnes » issues de chaque groupe de technologie mal connue et l'équipe nationale peuvent assumer la responsabilité des informations présentées sur chaque page.

L'EXEMPLE SUIVANT PERMET UNE MEILLEURE ILLUSTRATION : SI DANS LE (SOUS-) SECTEUR DE L'ÉNERGIE D'UN PAYS 30 % DE L'ÉLECTRICITÉ EST PRODUITE ANNUELLEMENT PAR HYDROÉLECTRICITÉ, 30 % À PARTIR DU GAZ NATUREL ET 40 % AVEC DES TECHNOLOGIES BASÉES SUR LE CHARBON, DONT 15 % DANS DE VIEILLES USINES UTILISANT LA COMBUSTION DE CHARBON PULVÉRISÉ, LES INTERVENANTS POURRAIENT DONC INDIQUER QUE LES TECHNOLOGIES ENVISAGÉES POUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DEVRAIENT PRINCIPALEMENT CONTRIBUER À REMPLACER LES 15 % D'ANCIENNES USINES À CHARBON. OU BIEN, LES INTERVENANTS POURRAIENT SE RÉFÉRER AUX DOCUMENTS OFFICIELS INDIQUANT LES ÉTAPES À MOYEN ET LONG TERME POUR LE (SOUS-) SECTEUR.

21. Étant donné leur nature prospective et les intérêts particuliers des différentes sources d'informations, les nouvelles technologies à faible émission de carbone représentent un défi considérable en termes d'objectivité des informations. Si les intervenants ont une perception négative de certaines technologies, en raison d'expériences passées ou d'informations incomplètes/caduques, ces technologies doivent être malgré tout prises en considération.
22. Voir les technologies ou les mesures à l'œuvre et de préférence dans le contexte du pays donne souvent la confiance nécessaire pour investir. Dans ce cas, la création de centres régionaux destinés à l'expertise en matière d'atténuation et d'adaptation et des démonstrations de technologies pourrait être d'une grande utilité.

FIGURE 5-2. PROCESSUS DE FAMILIARISATION AUX TECHNOLOGIES²²



L'EXEMPLE SUIVANT PERMET UNE MEILLEURE ILLUSTRATION : SI, DANS LE (SOUS-) SECTEUR DE L'ÉNERGIE D'UN PAYS, 30 % DE L'ÉLECTRICITÉ EST PRODUITE ANNUELLEMENT PAR HYDROÉLECTRICITÉ, 30 % À PARTIR DU GAZ NATUREL ET 40 % AVEC DES TECHNOLOGIES BASÉES SUR LE CHARBON, DONT 15 % DANS DE VIEILLES USINES UTILISANT LA COMBUSTION DE CHARBON PULVÉRISÉ, LES INTERVENANTS POURRAIENT DONC INDIQUER QUE LA TECHNOLOGIE ENVISAGÉE POUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DEVRAIT PRINCIPALEMENT CONTRIBUER À REMPLACER LES 15 % D'ANCIENNES USINES À CHARBON. OU BIEN, LES INTERVENANTS POURRAIENT SE RÉFÉRER AUX DOCUMENTS OFFICIELS INDIQUANT LES ÉTAPES À MOYEN ET LONG TERME POUR LE (SOUS-) SECTEUR.

5.1.3 Établissement d'une liste étendue de technologies à évaluer

À ce stade, le groupe est en mesure d'examiner la liste des technologies et de déterminer quelles technologies devront être développées dans le cadre d'un processus d'établissement des priorités. Cette opération peut être réalisée par le biais de discussions tel qu'indiqué ci-dessous :

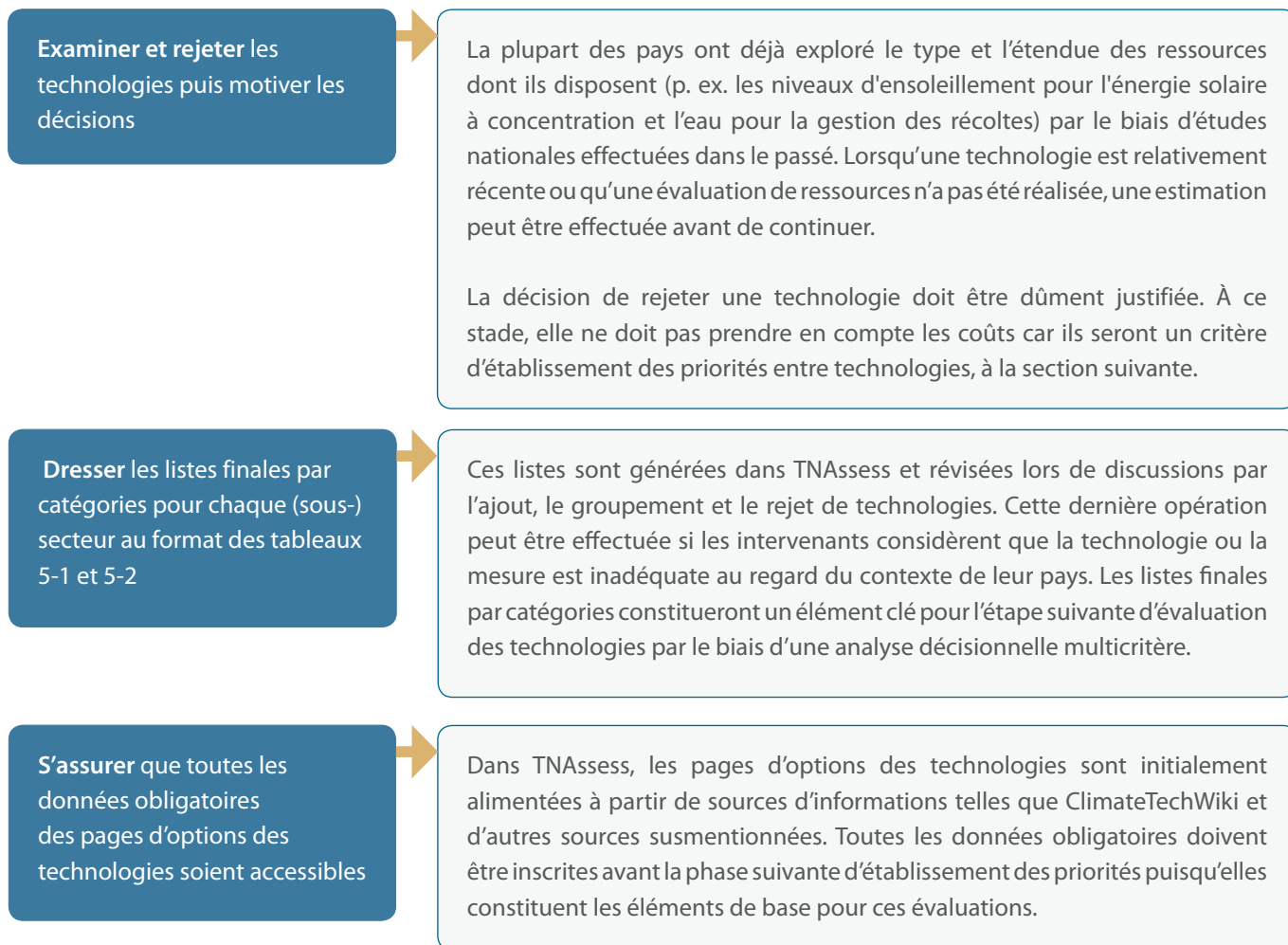


TABLEAU 5-1. EXEMPLE DE LISTE ÉTENDUE DE TECHNOLOGIES D'ATTÉNUATION, IDENTIFIÉES ET CLASSIFIÉES POUR UN (SOUS-) SECTEUR PRIORITAIRE

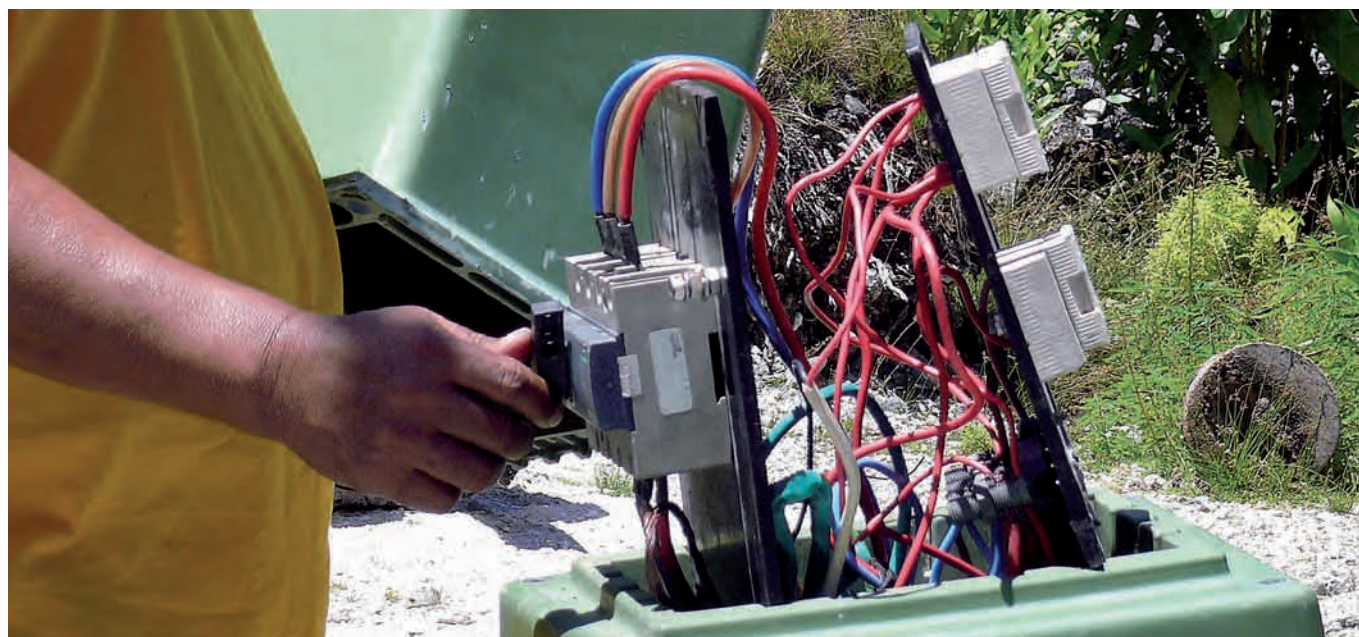
(sous-) secteur prioritaire		Identification des technologies		
Secteur	(sous-) secteur	Technologie	Échelle d'application	Disponibilité à court, moyen/long terme
INDUSTRIE	CIMENT	PETITE ÉCHELLE/COURT TERME		
		Meilleur contrôle des processus	Petite échelle	Court terme
		Optimisation de la récupération de la chaleur dans les refroidisseurs des scories	Petite échelle	Court terme
		Réduction de la consommation de combustibles fossiles	Petite échelle	Court terme
		GRANDE ÉCHELLE/COURT TERME		
		Coproduction d'énergie et de ciment	Grande échelle	Court terme
		Passage de la production de la scorie en procédé sec	Grande échelle	Court terme
		Classificateurs/séparateurs à haut rendement	Grande échelle	Court terme
		GRANDE ÉCHELLE/MOYEN À LONG TERME		
		Concepts avancés de fours	Grande échelle	Moyen à long terme
		Technologies avancées de broyage	Grande échelle	Moyen à long terme
		PETITE ÉCHELLE/MOYEN À LONG TERME		

L'expérience montre que les technologies mal connues ne seront pas prises en considération, de sorte qu'un grand nombre de technologies/mesures nouvelles ou existantes ne sont pas couramment utilisées. La familiarisation est par conséquent une étape importante pour l'établissement des priorités entre technologies.

TABLEAU 5-2. EXEMPLE DE LISTE ÉTENDUE DE TECHNOLOGIES D'ADAPTATION, IDENTIFIÉES ET CLASSIFIÉES POUR UN (SOUS-) SECTEUR PRIORITAIRE

(sous-) secteur prioritaire		Identification des technologies		
Secteur	(sous-) secteur	Technologie	Échelle d'application	Disponibilité à court, moyen/long terme
AGRICULTURE	PRODUCTIONNIMENTAIRE	PETITE ÉCHELLE / COURT TERME		
		Mesures d'économie d'eau	Petite échelle	Court terme
		Stratégies d'irrigation	Petite échelle	Court terme
		Modif. d'alimentation animale	Petite échelle	Court terme
		GRANDE ÉCHELLE / COURT TERME		
		Meilleure résistance des semences à la sécheresse	Grande échelle	Court terme
		Pratiques améliorées d'élevage	Grande échelle	Court terme
		Irrigation et collecte des eaux	Grande échelle	Court terme
		GRANDE ÉCHELLE / MOYEN À LONG TERME		
		Variétés avancées de semences	Grande échelle	Long terme
		Utilisation des terres	Grande échelle	Long terme
		Modifications du comportement alimentaire des consommateurs	Grande échelle	Long terme
		PETITE ÉCHELLE / MOYEN À LONG TERME		
		Modifications de lieu ou du type d'animal	Petite échelle	Long terme

LA PRODUCTION DE CETTE SECTION CONSISTE EN DES LISTES DE TECHNOLOGIES D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION CLASSIFIÉES POUR LES (SOUS-) SECTEURS PRIORITAIRES IDENTIFIÉS AU CHAPITRE 4. ELLES CONSTITUENT DES ÉLÉMENTS CLÉS POUR LA PHASE SUIVANTE D'ÉTABLISSEMENT DE PRIORITÉS ENTRE TECHNOLOGIES (VOIR SECTION SUIVANTE).



5.2
Étape 2

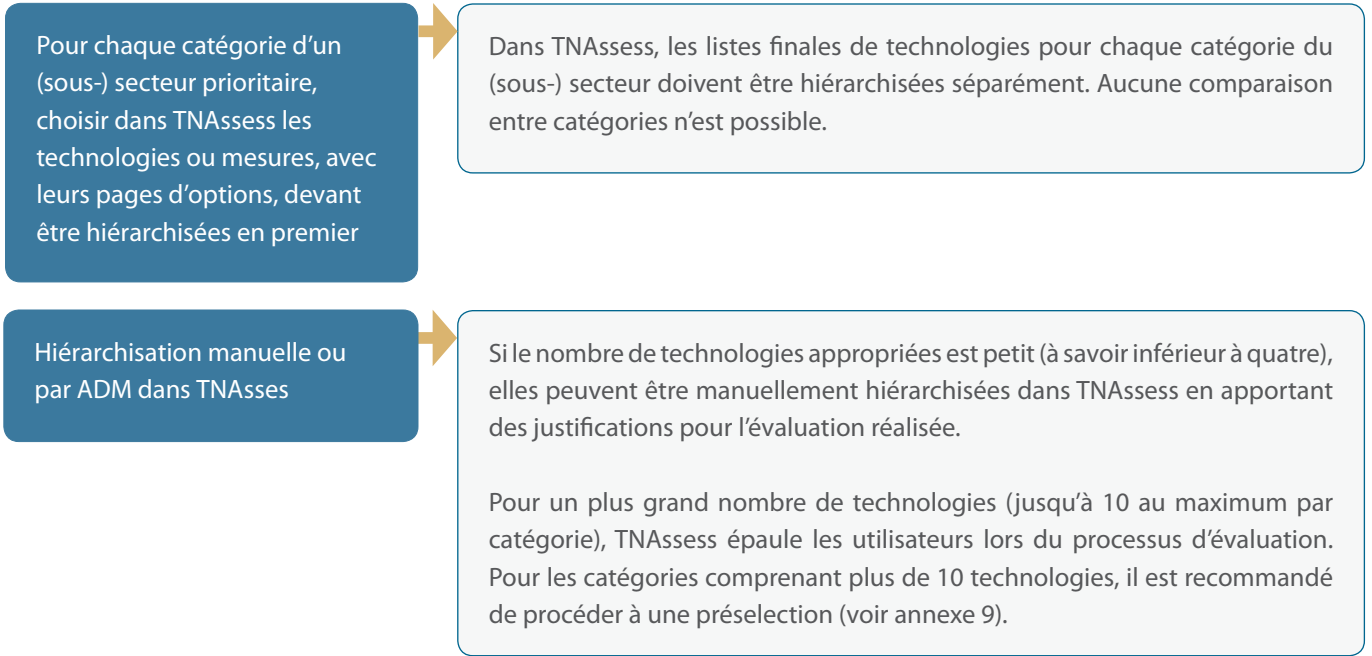
Évaluer les technologies grâce à une analyse décisionnelle multicritère (ADM) pour obtenir des décisions fiables

- Pourquoi ?** Pour trouver les meilleures technologies permettant d'optimiser le développement durable, la réduction d'émissions de GES et/ou les avantages en termes d'adaptation tout en minimisant les coûts
- Comment ?** Par une analyse décisionnelle multicritère (ADM)
- Qui ?**
 - Par des discussions et l'exploration des options pour l'établissement des priorités
 - Équipe nationale pour la coordination de l'évaluation des besoins technologiques : formulation des critères pour l'établissement des priorités entre technologies, facilitation de l'ADM
 - Groupes d'intervenants clés : déterminer les critères pour l'ADM, technologies de notation et de pondération par rapport aux critères, examiner les décisions issues de l'ADM et approuver la voie à suivre
 - Groupes plus étendus d'intervenants : examiner les décisions issues de l'ADM et approuver la voie à suivre

5.2.1 Détermination d'un cadre pour l'évaluation

Lors de cette phase, les technologies sont comparées au sein des catégories créées à l'étape 1, en se basant sur les critères déterminés par les groupes utilisant une approche participative de l'ADM (voir encadré 5-1 et annexe 8 pour plus de détails). Ces critères peuvent varier en fonction de la catégorie des technologies évaluées, le groupe pouvant intégrer des critères complémentaires. La décision sur laquelle les intervenants doivent se prononcer peut se résumer de la manière suivante : « **Quelles sont les meilleures technologies pour optimiser les bénéfices en termes de priorités de développement durable, de potentiel de réduction d'émissions de GES et/ou d'adaptation aux effets des changements climatiques, tout en minimisant les coûts ?** ».

L'ADM offre aux décideurs et aux autres intervenants un cadre à partir duquel ils peuvent structurer leurs idées. Mais elle permet avant tout d'axer la communication sur une problématique particulière afin que différents points de vue et expériences soient appliqués pour la résoudre. En outre, les imprécisions découlant du manque de données, de perspectives divergentes et d'incertitudes quant aux évolutions futures peuvent être examinées lors de la phase d'évaluation avec l'ADM pour élaborer des solutions fiables. Ce processus comprend les actions suivantes :



Analyse décisionnelle multicritère (ADM)

L'ADM est utilisée pour classer par ordre de priorité les (sous-) secteurs ainsi que les technologies et les mesures d'atténuation et d'adaptation puisqu'elle représente l'approche la plus pertinente pour évaluer les problèmes touchant de nombreux intervenants et entraînant des arbitrages entre des objectifs multiples et contradictoires, pour lesquels les évaluations peuvent être difficiles à mesurer et pour lesquels des incertitudes demeurent. Cette technique est par conséquent appropriée pour déterminer dans quelle mesure un (sous-) secteur ou une technologie peut optimiser le développement durable, la réduction d'émissions de GES et/ou les bénéfices de l'adaptation. L'ADM a été appliquée à un grand nombre de problématiques. Il s'agit d'une technique aboutie qui s'appuie sur la théorie de l'analyse décisionnelle.

Une opération d'ADM est généralement réalisée avec un groupe d'intervenants secondé par un facilitateur de décisions. Le processus est interactif grâce à l'utilisation d'un système informatisé de modèles de décision destiné à soutenir la procédure et à exposer les conséquences des changements aux participants lorsqu'ils examinent les décisions à prendre. Il apporte par conséquent un cadre pour structurer les idées, permet de mettre en place une compréhension commune, autorise les négociations au sein d'un groupe et développe un objectif commun afin que le groupe s'accorde sur la voie à suivre.

L'ADM utilise des critères, des notations et des pondérations qui sont par essence des concepts subjectifs, exigeant un discernement humain pour leur détermination. Il reconnaît par conséquent le fait qu'il n'existe pas de décision objective et c'est pourquoi les appréciations subjectives sont formellement recueillies, encodées puis font l'objet de tests de cohérence par rapport aux incertitudes.

Ces avis sont enregistrés, expliqués, communiqués et peuvent faire l'objet d'un examen public. Lors d'une analyse coûts-avantages (ACA), les appréciations ne sont pas expliquées bien qu'elles soient nombreuses à entrer en ligne de compte. Par exemple, dans une ACA, la sélection des limites du système, des taux d'actualisation, des durées de vie et des autres hypothèses sont moins évidentes et plus confidentielles et techniques. Dans une ADM, le cheminement entre la mesure de performance et la notation puis entre la notation pondérée et le résultat final est clair et, de plus, une piste d'évaluation est générée pour chaque appréciation. Le cheminement dans une ACA entre une mesure de performance (le coût d'abattement des GES d'un projet, par exemple) et une unité monétaire peut paraître opaque (p. ex. attribuer une valeur monétaire à la vie humaine ou à la protection de la biodiversité) et peut entraîner une valeur arbitraire ou même l'évitement total de critères qui sont difficiles à quantifier.

L'outil TNAssess simplifie, pour les intervenants, certaines étapes d'une ADM qu'il prend entièrement en charge tout au long du processus. En général, le processus peut être décrit de la manière suivante :

1. Déterminer le contexte de décision.
2. Identifier les options à évaluer (à savoir les secteurs ou les technologies).
3. Identifier les objectifs et les critères.
4. « Notation » : évaluer la performance attendue de chaque option en fonction des critères.
5. « Pondération » : attribuer des pondérations à chaque critère pour refléter son importance par rapport à la décision.
6. Combiner de manière linéaire les pondérations et les notations pour chaque option afin de produire la valeur globale attendue (TNAssess réalise cette opération automatiquement).
7. Examiner les résultats.
8. Réaliser une analyse de sensibilité des incertitudes de notation et de pondération ainsi que pour les perspectives et les scénarios de simulation.
9. Répéter les étapes précédentes jusqu'à ce que le groupe considère qu'une décision rationnelle a été trouvée.

Des informations plus détaillées figurent à l'annexe 8 et l'ensemble du processus d'ADM est décrit dans le DETR (2000).

5.2.2 Choix des critères d'évaluation des technologies

Comme expliqué ci-dessus, l'évaluation des technologies se base sur leur contribution aux objectifs de développement durable ainsi qu'à l'atténuation ou l'adaptation en tenant compte des scénarios sur les impacts des changements climatiques pour le pays. Les critères sur lesquels les évaluations s'appuient doivent être déterminés, ce qui entraîne le déroulement des actions suivantes et pourrait exiger une stratégie de communication avec un groupe plus large d'intervenants :

Débattre en groupe des critères appropriés pour classer par ordre de priorité les technologies ou les mesures d'atténuation et d'adaptation

Les principaux objectifs permettant d'évaluer une mesure ou une technologie doivent inclure les énoncés suivants :

- . Maximiser la résistance du (sous-) secteur aux effets des changements climatiques ainsi que celle des autres (sous-) secteurs touchés indirectement.
- . Minimiser toutes les émissions de GES.
- . Maximiser les bénéfices prioritaires de développement en termes d'avantages environnementaux, sociaux et économiques et minimiser les effets négatifs de la mesure.

Choisir et définir les critères pour l'évaluation

Les ensembles de critères suivants peuvent être définis pour refléter les objectifs présentés ci-dessus :

- . Contribution aux priorités de développement du pays, regroupées au chapitre 3 en tant que :
 - . Priorités de développement environnementales ;
 - . Priorités de développement sociales, et
 - . Priorités de développement économiques.
- . Le potentiel de réduction des émissions de GES de la technologie (pour l'atténuation).
- . La contribution potentielle de la technologie à la réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques (pour l'adaptation).
- . Les performances de la technologie en termes de coûts pour la durée de vie de l'investissement technologique. Cela implique que tant les dépenses d'investissement initiales que les coûts d'exploitation et de maintenance sont pris en compte dans l'évaluation (voir l'encadré 5-2 pour plus de détails).
- . Les intervenants peuvent, en outre, envisager d'examiner la rentabilité ou le potentiel d'amortissement d'un investissement technologique (le taux de rendement interne et la valeur actuelle nette, par exemple). L'encadré 5-2 et l'annexe 10 apportent des conseils pour de tels calculs.

De plus, le groupe doit décider si des critères supplémentaires sont appropriés (p. ex. potentiel commercial) et, dans l'affirmative, les choisir puis les définir complètement dans TNAssess. TNAssess propose cette option pour cinq nouveaux critères au maximum.

5.2.3 Réalisation des évaluations de technologies : notation et pondération

Les évaluations de technologies s'effectuent tout d'abord en attribuant une note aux options de technologies pour une catégorie spécifique de technologies (p. ex. petite échelle/court terme) en termes de performance par rapport aux critères choisis et définis à la section 5.2.2 puis en évaluant les pondérations pour ces critères. Ce processus de notation et de pondération, suivi de la prise de décisions finales (section 5.3), doit être réalisé intégralement pour une catégorie de technologies ou de mesures concernant, par exemple, le (sous-) secteur ayant le degré le plus élevé de priorité dans TNAssess. Ce processus de notation et de pondération est ensuite répété pour chacune des autres catégories de ce (sous-) secteur et par la suite dans les autres (sous-) secteurs (voir annexe 8). Il est essentiel que les intervenants participent à toutes les étapes. Le processus par étapes est détaillé ci-dessous en débutant avec la notation des technologies ou des mesures en fonction des critères.

Notation : procéder, dans TNAsses, avec le groupe d'intervenants, aux évaluations des performances attendues des technologies ou des mesures en se basant sur leur contribution aux critères

Les performances d'une technologie ou d'une mesure en fonction des critères doivent être évaluées en prenant en compte les informations déjà disponibles sur la page d'options de la technologie, les connaissances du pays et toute contribution d'experts.

Il est demandé aux utilisateurs de noter dans TNAssess les technologies sur une échelle de 0 à 100 (0 signifiant que l'option est la moins privilégiée et non qu'elle a une performance égale à zéro).²³ Les options ayant les meilleures et les moins bonnes performances sont identifiées en premier et se voient attribuer respectivement les notes de 100 et de 0. Les autres options sont ensuite notées en fonction des deux premières notations.

Une justification doit être donnée pour chaque note. Elle permet de préciser des détails sur la manière dont la technologie a été notée par rapport aux autres options et elle fait également partie de la piste d'évaluation pour la décision.

En outre, les progrès environnementaux, sociaux et économiques ne nécessitent pas de valeur monétaire dans l'ADM. Si une valeur est disponible, elle peut toutefois être prise en compte.

Saisir les notations dans TNAssess

D'éventuels désaccords sur les notations par rapport aux critères peuvent survenir et c'est pourquoi, après les discussions, les variations de notation doivent être notées et examinées par le biais d'une analyse de sensibilité à la fin de la phase de saisie.

Les hypothèses et incertitudes doivent également être enregistrées. Par exemple, le coût actuel des technologies d'atténuation et d'adaptation, le combustible, les matières premières, les pièces de rechange ainsi que les critères financiers (p. ex. les taux d'intérêt) sont susceptibles de varier dans le temps puisque l'usage de la technologie s'amplifie. Ces incertitudes peuvent être examinées dans le cadre de l'ADM par le biais d'une analyse de sensibilité de la décision par rapport aux modifications, telle que décrite aux sections suivantes.

23. Dans le chapitre 4, un système simplifié de notation ayant une échelle qualitative commune à tous les critères a été utilisé pour noter les (sous-) secteurs, ce qui a constitué une solution pertinente pour fournir des informations servant à la sélection et la hiérarchisation des (sous-) secteurs. Dans ce chapitre, toutefois, un processus plus complexe d'ADM a été utilisé pour la notation et la pondération dans la hiérarchisation par ordre de priorité des technologies, dont une échelle de notation de 0 à 100. Ce processus a apporté la rigueur et les détails nécessaires pour ces évaluations plus complexes.

Une fois toutes les options notées dans la catégorie de technologies, les critères sont pondérés. Cette opération est nécessaire puisque les notations appliquées à un critère sont indépendantes des autres critères. Par exemple, une note de 100 pour un critère environnemental n'est pas égale à une note de 100 pour un critère social. Les pondérations sont utilisées afin de convertir les échelles dans une mesure de valeur commune.

Cette pondération reflète l'importance du critère dans la décision. Elle prend en considération la différence entre la valeur supérieure et la valeur inférieure des échelles ainsi que l'importance de l'attention que le groupe porte à ce critère (dénommée pondération d'indécision). Le groupe est dirigé tout au long de ce processus dans TNAssess dans les étapes suivantes :

Pondération : mener avec le groupe d'intervenants une évaluation des pondérations

La question de la pondération se concentre sur l'estimation des progrès accomplis en fonction des différents critères entre l'option la moins privilégiée et l'option la plus privilégiée. Par exemple, si l'amélioration par rapport au développement social apporte une valeur plus importante que pour les autres critères, ce critère obtient alors une pondération de 100. Les autres variations de valeurs sont pondérées en fonction de cette valeur 100, par exemple la valeur obtenue par l'amélioration dans un critère qui est pondérée à 50 apporte la moitié de la valeur obtenue par l'amélioration du critère social.

Les différences de pondération entre les membres du groupe doivent être notées et utilisées dans une analyse de sensibilité.

Saisir les pondérations dans TNAssess

Saisir les coefficients de pondération dans le modèle de TNAssess et justifier les pondérations attribuées. Cette opération fait partie de la piste d'évaluation pour la décision.

5.2.4 Résultats

TNAssess combine les notations et les pondérations attribuées aux options de la technologie afin de fournir un résultat global, en comparant les technologies appartenant à la même catégorie. Le processus final comprend les étapes suivantes :

Finaliser les données d'entrée et générer les résultats finaux dans TNAssess

À ce stade, seules les contributions positives sont affichées. Les options préférées sont celles qui sont équilibrées par rapport aux critères clés et qui ont de bonnes performances. Ces options se révèlent généralement fiables. L'analyse de sensibilité pour les incertitudes des résultats est essentielle et sera réalisée au cours de l'étape suivante.

LE RÉSULTAT DE CETTE SECTION CONSISTE EN UNE ÉVALUATION À PARTIR DE LA NOTE GLOBALE PONDÉRÉE DE CHAQUE TECHNOLOGIE PRIORITAIRE. UNE PISTE D'ÉVALUATION JUSTIFIANT LES AVIS APPORTÉS EST ÉGALEMENT DISPONIBLE. IL S'AGIT D'UN ENREGISTREMENT TRANSPARENT DES JUSTIFICATIONS ÉMISES POUR LES NOTATIONS ET PONDÉRATIONS ACCORDÉES AINSI QUE DES VARIATIONS DE PERSPECTIVES ET DE RÉSULTATS. ELLE COMPRENDRA ÉGALEMENT L'ANALYSE DE SENSIBILITÉ. S'Y AJOUTERONT LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE L'ÉTAPE SUIVANTE.

Appliquer des critères de coûts à la hiérarchisation des technologies d'atténuation et d'adaptation

Évaluation des coûts

Dès le début, il doit être clair que les informations relatives aux coûts qui doivent être évaluées dans ce manuel seront principalement utilisées dans le cadre de l'analyse permettant de déterminer si une technologie convient au pays concerné. Les coûts peuvent se révéler un critère pertinent lorsque que ressources sont limitées.

La rentabilité est définie du point de vue de son utilisation lorsqu'un objectif doit être atteint au coût le plus bas ou lorsqu'un budget doit couvrir le plus grand nombre d'activités possibles. Le critère de rentabilité peut permettre d'identifier les technologies pertinentes en appréciant dans quelle mesure elles atteignent un objectif environnemental par rapport à un certain coût. Tant les coûts d'investissement que les coûts d'exploitation et de maintenance doivent être pris en considération. En matière d'évaluation des besoins technologiques, l'objectif n'est pas de rechercher les options les moins chères mais d'identifier les technologies les plus appropriées pour un pays en termes de rapport coûts-avantages.

Par exemple, pour une technologie d'*atténuation*, un coût élevé (en dollars américains par tonne de réduction d'émissions de GES, par exemple) pourrait indiquer qu'il ne serait pas approprié d'investir dans cette technologie, et tout spécialement si la technologie n'obtient pas une bonne note par rapport à d'autres critères. Lorsqu'une technologie est coûteuse (dollar américain/GES) mais apporte une contribution substantielle au développement durable, il serait alors justifié de la prendre en considération. Le calcul des coûts de la technologie devrait être toutefois réalisé dans l'objectif d'examiner la pertinence de cette technologie.

La rentabilité peut également être utilisée pour évaluer les technologies d'*adaptation*, par exemple pour adapter la conception d'une infrastructure d'un point de vue préventif (comme la taille d'un barrage) ou pour s'adapter aux inondations résultant de la capacité insuffisante d'un barrage, par exemple par le biais de l'aide liées aux catastrophes, de soins de santé, etc. La mesure peut également être exprimée en termes de risques (p. ex. comment éviter, au meilleur coût, qu'un certain nombre de personnes soit affecté). Toutefois, quantifier et estimer en termes monétaires tous les bénéfices en matière de vulnérabilité provenant des mesures d'adaptation pour l'ensemble de tous les (sous-) secteurs pose problème.

Lors d'une ADM, tous les bénéfices sont déjà estimés et inclus dans l'analyse, y compris l'ensemble des valeurs quantitatives disponibles. Les coûts ou les informations relatives à la rentabilité sont complémentaires et peuvent être ajoutés tel qu'indiqué à la section 5.3. La différence tient au fait que les valeurs dans l'ADM sont des valeurs de préférence.

Dépenses d'investissement et TRI

Les coûts d'investissement peuvent être exprimés en termes de valeur actuelle nette, en utilisant un taux d'actualisation sur la durée de vie du projet afin d'exprimer la valeur temps de l'argent, actuelle et future (à savoir, l'évaluation des dépenses et des revenus d'un investissement pour une période donnée, rapportée à la valeur actuelle). Toutefois, en allouant les ressources, l'investissement réel initial requis pourrait constituer le principal défi et c'est alors ce montant d'investissement qui devrait être inclus dans l'analyse.

Un autre critère financier qui pourrait être ajouté à l'ADM est le taux de rentabilité interne (TRI). Le TRI indique le bénéfice tiré d'un investissement (exprimé sous forme d'un pourcentage) pour une période donnée, 10 ans par exemple. Il découle du calcul du taux d'intérêt pour lequel la valeur actuelle nette d'un projet d'investissement pour la période donnée est égale à zéro (voir également annexe 10).

Combiné au coût global (en termes de rapport dollar américain/réduction des émissions GES, par exemple), le TRI fournit une évaluation financière de la technologie ou de la mesure plus complète. Par exemple, un projet ayant un coût en dollars américains/GES élevé peut encore avoir un TRI élevé (comme des projets de production combinée de chaleur et d'électricité distribuée à petite échelle) tandis qu'un projet ayant un coût en dollars américains/GES plus modeste peut également avoir un faible TRI (captage des gaz d'enfouissement, par exemple). Le TRI peut être l'indicateur d'un potentiel de déploiement technologique puisqu'un TRI élevé signale que l'utilisation de la technologie est rentable. L'annexe 10 présente un exemple de tableau pour le secteur du ciment qui calcule les TRI pour les différentes technologies. Par le biais d'une analyse de sensibilité, il est possible de tenir compte de l'impact de la durée de vie d'un projet ou d'une mesure par un TRI.

Toutefois, il convient de noter que pour un grand nombre de mesures d'adaptation, le calcul d'un TRI « classique » peut être difficile à effectuer et les coûts évités peuvent s'avérer une mesure plus appropriée. Le TRI n'est pertinent que lorsqu'il y a plus d'une option.

Les courbes de coût d'abattement marginal (MAC) et l'évaluation à l'échelle du projet

À titre d'exemple de courbe de coût d'abattement marginal, examinons le cas des technologies d'approvisionnement de l'énergie. Une analyse de rentabilité établira principalement une courbe de coût marginal d'abattement pour les GES qui classera chaque technologie par ordre de rentabilité par rapport à la réduction d'une tonne d'émissions équivalent CO₂. Ce classement est classiquement représenté sous la forme d'une courbe, comme le montre la figure 5-3.

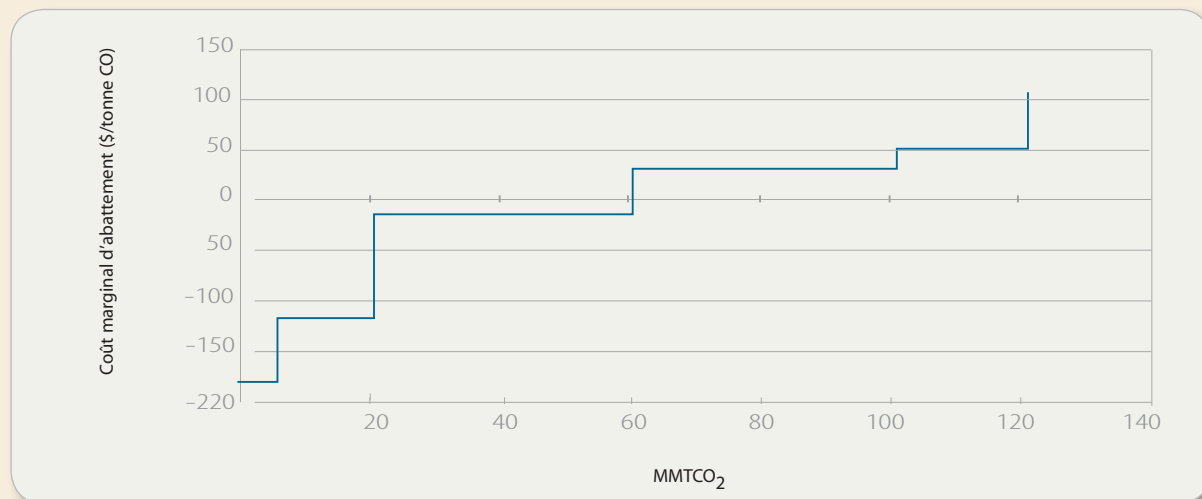
L'identification des (sous-) secteurs et des technologies prioritaires peut utiliser en tant que critère la réduction des émissions de GES en dollars américains par tonne ou les courbes MAC. Une courbe MAC calcule le coût d'une tonne supplémentaire de réduction des GES pour un pays ou un groupe de pays. Ces coûts dépendent de la technologie avec laquelle cette réduction marginale des émissions a été réalisée. Une analyse de rentabilité basée sur la réduction des émissions de GES en dollars américains par tonne peut être effectuée à l'échelle du projet ou de l'usine, et comporte le total des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation et de maintenance divisés par le total de la réduction des émissions de GES. Elle peut être exprimée en tant que rapport annuel coûts/avantages.

Chaque point de cette courbe représente la rentabilité d'une technologie donnée par rapport à la réduction potentielle des émissions de GES obtenue en comparaison avec la technologie habituellement utilisée dans le pays. Les points de la courbe sont placés séquentiellement à partir de l'option la plus rentable dans la partie inférieure gauche de la courbe jusqu'à l'option la moins rentable située dans la partie supérieure droite de la courbe.

Il existe plusieurs sources de MAC et il est important d'être conscients des problèmes suivants lors de leur utilisation :

1. Les courbes MAC ne donnent pas un véritable aperçu de toutes les options des technologies de réduction qui répondent aux besoins de développement. Cela peut être dû à un manque de données ou de ressources ou à cause des choix méthodologiques. Il peut ne pas être adapté de les utiliser en dehors du contexte dans lequel elles ont été déterminées.
2. Un grand nombre de courbes MAC concernent principalement la réduction de CO₂. L'étude de l'US EPA (2006) couvre les options de réduction des GES autres que le CO₂ y compris le méthane. La courbe MAC développée par Bakker et al. (2007) combine un large ensemble d'études ascendantes sur la réduction dans les pays et couvre une large part des options de réduction pour tous les secteurs et (sous-) secteurs dont l'électricité, les transports, la construction, les déchets, l'agriculture, la foresterie et l'utilisation des sols pour la plupart des pays non mentionnés à l'annexe I. Bien évidemment, ces courbes de coûts ne comprennent pas l'ensemble des options d'atténuation. Les courbes de coûts de McKinsey & Company (2009) ont également une large couverture sectorielle.
3. Dans un grand nombre d'autres études, c'est principalement le (sous-) secteur de l'approvisionnement en électricité qui est analysé bien que certains secteurs tels que le transport et la foresterie peuvent être également inclus (p. ex., Bakker et al., 2007). Ces études ont tendance à se focaliser principalement sur des technologies à grande échelle utilisées dans les réseaux électriques centralisés. La décision grâce à laquelle la technologie est choisie est faite par les personnes qui ont élaboré la courbe MAC.

FIGURE 5-3. EXEMPLE DE COURBE DE COÛT MARGINAL D'ABATTEMENT POUR TOUS LES SECTEURS AU BRÉSIL EN 2020.



SOURCE : CENTER FOR CLEAN AIR POLICY, 2006.

Dans certaines études, les décisions s'appuient sur des simulations de modèles (Ellerman et Decaux, 1998) et des avis d'experts pour déterminer le potentiel de réduction et les coûts moyens. Les technologies sont classifiées mais les technologies individuelles ne sont pas analysées de manière explicite.

4. Certaines données sur lesquelles les courbes MAC sont basées peuvent être plutôt anciennes. Les nouvelles technologies à faible niveau d'émissions polluantes et au développement à faible vulnérabilité peuvent ne pas être incluses et les études peuvent ainsi devenir rapidement caduques.
5. Les données initiales destinées aux calculs peuvent couvrir un large éventail de méthodes et d'hypothèses qui ne sont pas nécessairement toutes fiables ou compatibles.
6. Dans certains cas, les options dites « sans regret » ne sont pas identifiées et ces activités, qui pourraient faire économiser de l'argent et réduire les émissions de carbone mais qui sont confrontées à d'autres obstacles d'application, n'apparaissent pas sur les courbes de coûts. Toutefois, le fait qu'elles ne soient pas présentes sur les courbes MAC ne signifie pas que ces options n'existent pas. Dans les technologies du côté de la demande destinées à réduire les émissions de GES issues de la combustion de combustibles fossiles, il existe de nombreuses technologies dont les résultats en termes de rentabilité se situent en dessous de l'axe horizontal de la figure 5-3, indiquant une technologie à coût négatif (c'est-à-dire qu'il existe des bénéfices sociaux nets liés à l'introduction de la technologie au lieu de coûts sociaux nets).

7. Traditionnellement, les calculs de coûts utilisés dans l'élaboration de courbes MAC ne prennent pas en considération les bénéfices connexes des options d'atténuation, comme par exemple la qualité de l'air. Ils doivent être inclus pour que l'évaluation du coût d'abattement sociétal soit adéquate, ce qui entraîne des coûts d'abattement nettement plus bas pour de nombreuses options (voir la liste générale des références de ce manuel).

Analyse coûts-avantages

La principale alternative à l'ADM est l'analyse coûts-avantages qui doit être conduite pour chaque technologie. Toutefois, l'analyse coûts-avantages est relativement complexe puisqu'elle exige que tous les avantages soient exprimés en valeurs monétaires, ce qui n'est pas toujours réalisable de manière cohérente pour certains avantages, comme attribuer une valeur monétaire à la vie humaine lors de l'évaluation d'un plan de protection du littoral. Lorsque cela est possible, elle peut être utilisée au cours d'une ADM, tel que, par exemple, pour les coûts d'abattement des GES ou les gains en matière d'emploi, les hausses de revenu, les économies d'énergie, etc. Dans ce CHAPITRE, les avantages ne peuvent être chiffrés mais les rapports coûts-avantages sont estimés tels qu'expliqués à la section 5.3.

Les références aux documents cités dans cet encadré peuvent être consultées dans la liste de références générale de ce manuel.

LE RÉSULTAT DE L'ÉTAPE 2 CONSISTE EN UN TABLEAU D'ÉVALUATION COMPRENANT LES NOTES PONDÉRÉES GLOBALES POUR CHAQUE TECHNOLOGIE HIÉRARCHISÉE. UNE PISTE D'ÉVALUATION JUSTIFIANT LES AVIS APPORTÉS DOIT ÊTRE ÉGALEMENT DISPONIBLE. IL S'AGIT D'UN ENREGISTREMENT TRANSPARENT DES AVIS NOTÉES POUR LES NOTATIONS ET PONDÉRATIONS ATTRIBUÉES AINSI QUE DES VARIATIONS DANS LES POINTS DE VUE, LES RÉSULTATS, LES ANALYSES DE SENSIBILITÉ MENÉES ET LES IDÉES RECUEILLIES.

5.3 Étape 3

Prendre les décisions finales incluant les coûts

- Pourquoi ?** Pour prendre les décisions finales sur les technologies permettant d'atteindre le maximum d'objectifs de développement, de réduction des émissions de GES et de la vulnérabilité par des mesures d'atténuation et d'adaptation
- Comment ?** Par l'examen de l'évaluation : examen des résultats de l'évaluation lors d'ateliers participatifs.
Analyse de sensibilité : discussions sur la pondération utilisée pour l'analyse de sensibilité
Décision sur la hiérarchisation : portefeuille de technologies et de mesures prioritaires pour chaque catégorie de technologies à petite et à grande échelle, pour le court terme et pour le moyen et long terme et pour chaque secteur d'intérêt
- Qui ?** L'équipe nationale pour la coordination de l'évaluation des besoins technologiques : examen de l'évaluation, pages d'options des technologies dans TNAssess, décision sur la hiérarchisation, analyse de sensibilité
Groupes d'intervenants clés : examen de l'évaluation, décision sur la hiérarchisation, analyse de sensibilité
Groupes plus étendus d'intervenants : stratégie de communication

5.3.1 Analyse des résultats d'évaluation

Au terme du processus d'établissement des priorités, les équipes nationales doivent posséder un portefeuille de technologies et de mesures prioritaires pour chaque catégorie de technologies à petite et à grande échelle, pour le court terme et pour le moyen et long terme et pour chaque (sous-) secteur d'intérêt. Au cours de cette phase, les résultats d'évaluation sont analysés en s'appuyant sur les actions suivantes :

Analyser les résultats d'évaluation lors d'ateliers participatifs

Les intervenants débattent des résultats obtenus à l'étape précédente du point de vue des incertitudes des données d'entrée (dans la notation et la pondération, ainsi que dans les incertitudes entourant la décision et l'éventail de perspectives spécifique à la décision).

Lors de cet examen, les hypothèses et incertitudes à étudier sont identifiées et utilisées pour l'analyse de sensibilité de l'étape suivante.

5.3.2 Conduite d'une analyse de sensibilité des résultats d'évaluation

L'analyse de sensibilité des résultats d'évaluation destinée à estimer la solidité des résultats en fonction des pondérations et notations appliquées ou d'autres incertitudes peut être réalisée en s'appuyant sur les actions suivantes :

Réaliser une analyse de sensibilité sur les variations de notation et de pondération identifiées lors des discussions

Afin d'étudier les notations et pondérations, une version dupliquée (copiée) du modèle de base est utilisée dans TNAssess pour examiner les modifications des données d'entrée, ce qui implique que ce modèle de base est toujours disponible. Il permet de prendre en compte différents points de vue. Par exemple, des désaccords quant aux notations et pondérations peuvent survenir lors d'un atelier, ou encore si le pays souhaite animer plusieurs ateliers avec des intervenants différents.

Dans chaque catégorie, l'outil prend en charge jusqu'à trois hiérarchisations (notations et pondérations). L'analyse teste la solidité des résultats. L'analyse de sensibilité est effectuée dans TNAssess pour apporter une indication sur la solidité au moyen d'un système de « feux de signalisation ».

Analyser les effets des incertitudes sur les données d'entrée

Cette opération permet également l'étude des variations de notation et de pondération selon les différents futurs possibles et facilite l'examen de la solidité de la technologie en fonction de conditions différentes. L'outil d'analyse de sensibilité de TNAssess est utilisé à ce stade.

Examiner l'équilibre dans la réalisation des objectifs clés

Un graphique à barres final permet d'afficher la valeur globale attendue des technologies ainsi que l'équilibre entre les différents objectifs/critères contribuant à la note générale obtenue.

Comparer les technologies entre elles au sein de leur catégorie

Les technologies peuvent être comparées individuellement pour visualiser leurs forces et faiblesses et par conséquent la manière dont elles peuvent être améliorées.

Lors de l'examen, il est possible de remettre en question les hypothèses, d'identifier les critères clés, d'apporter des améliorations aux options et d'analyser les conséquences de manière interactive afin que le groupe parvienne à partager une compréhension commune du problème et puisse avancer dans la prise de décisions finales.

5.3.3 Classement par ordre de priorité des technologies pour les (sous-) secteurs

Au terme de cette procédure, les équipes nationales s'entendent sur un portefeuille de technologies et de mesures prioritaires dans chaque catégorie de technologies à petite et à grande échelle, pour le court terme et pour le moyen et long terme et pour chaque (sous-) secteur prioritaire. Ce processus comprend les actions suivantes :

Combiner les informations de coûts et l'évaluation des avantages pour obtenir des rapports avantages-coûts dans TNAssess

Les informations relatives aux coûts estimés pour chaque technologie des pages d'options des technologies doivent à ce stade être finalisées et extrapolées à l'échelle du (sous-) secteur en fonction des hypothèses faites pour la pénétration de la technologie dans le secteur et pour l'échelle de temps donnée (voir encadré 5-2 et annexe 8). TNAssess aide l'utilisateur à effectuer ce processus et permet le calcul des rapports avantage-coûts.

Comparer les résultats

Utilisez les résultats provenant des différentes hiérarchisations pour décider des technologies à déployer. Dans TNAssess, l'utilisateur peut visualiser les options côte à côte avec un affichage de la valeur du bénéfice et du rapport avantages-coûts (voir annexe 8 pour un exemple de rapport avantages-coûts) afin de faciliter ce processus de sélection. L'utilisateur sélectionne le nombre de technologies affichées dans les tableaux récapitulatifs finaux, les rapports, etc.

5.3.4. Coûts d'investissement potentiels et bénéfices climatiques et de développement provenant de la hiérarchisation des technologies pour les (sous-) secteurs prioritaires

Après avoir choisi la liste finale des technologies classées par ordre de priorité en se basant sur leurs coûts et bénéfices, l'étape suivante consiste à rassembler les informations disponibles pour chaque technologie hiérarchisée sur une base (sous-) sectorielle dans un tableau récapitulatif en fonction du potentiel de coûts d'investissement total requis, des bénéfices de développement de l'ADM ainsi que des réductions potentielles d'émissions de GES et de vulnérabilité. Les coûts et bénéfices potentiels à l'échelle du (sous-) secteur dépendent par conséquent des hypothèses sur la manière dont la technologie sera introduite et mise en œuvre. Ces potentiels constituent des chiffres maximum qui seront minimisés par la valeur de complexité du processus de transfert de la technologie qui est examiné au chapitre 6.

Par conséquent, pour finaliser les tableaux récapitulatifs 5-3 à 5-6, les intervenants peuvent se référer tant à la description des technologies actuellement opérationnelles dans les (sous-) secteurs (comme expliqué au chapitre 4) qu'aux hypothèses de déploiement des technologies dans les (sous-) secteurs (dans les pages d'options des technologies dans TNAssess, section 5.1.2). À l'étape suivante, au chapitre 6, des « jalons » pour les (sous-) secteurs et technologies prioritaires sont générés afin de soutenir le pays dans l'atteinte de ses priorités de développement à long terme.

Au cours de cette étape, les intervenants peuvent examiner le rôle que les technologies hiérarchisées dans ce chapitre peuvent jouer dans leur (sous-) secteur (et/ou dans l'ensemble des (sous-) secteurs), pour déterminer quelles technologies identifiées dans la description du (sous-) secteur pourraient être remplacées de préférence par les technologies prioritaires ainsi que sur quelle échelle pour une période de, par exemple, 20 ans.

24. Les portefeuilles de technologies hiérarchisées pour chaque catégorie (par opposition à la sélection de technologies individuelles) offrent la possibilité de commencer la formulation d'une stratégie de mise en œuvre dans le temps pour un (sous-) secteur et pour l'ensemble des (sous-) secteurs. Des lauréats, qui peuvent être implémentés immédiatement, sont clairement identifiés, bien que dans certains (sous-) secteurs, des groupes de technologies paraissent plus appropriés (p. ex. les zones humides). Selon les scénarios sur les impacts du climat, les activités peuvent être mises en place pour des transferts au fil du temps dans le cas d'options d'adaptation à moyen et long terme.

L'exemple suivant permet une meilleure illustration : si dans le (sous-) secteur de l'énergie d'un pays 30 % de l'électricité est produite annuellement par hydroélectricité, 30 % à partir du gaz naturel et 40 % avec des technologies basées sur le charbon, dont 15 % dans de vieilles usines utilisant la combustion de charbon pulvérisé, les intervenants pourraient donc indiquer que les technologies envisagées pour la production d'électricité devraient principalement contribuer à remplacer les 15 % d'anciennes usines à charbon. Ou bien, les intervenants pourraient se référer aux documents officiels indiquant les étapes à moyen et long terme pour le (sous-) secteur.

Pour les tableaux 5-3 à 5-6, un tableur est disponible pour les calculs de réduction potentielle des émissions de GES du (sous-) secteur et pour les évaluations de vulnérabilité basées sur les hypothèses de changements provenant de l'introduction de la technologie ou de la mesure. Afin d'évaluer les investissements nécessaires pour les technologies hiérarchisées avec ces suppositions pour les (sous-) secteurs et les technologies, il est suggéré que l'équipe nationale et les intervenants consultent la page des options des technologies dans TNAssess, se réfèrent à ClimateTechWiki pour les informations relatives aux coûts des technologies, étudient des exemples de projets dans leur région ou obtiennent des informations auprès des fabricants des technologies pour saisir les données dans les tableurs. Les bénéfices de développement évalués dans l'ADM sont saisis directement dans les tableaux 5-3 à 5-6 puisqu'ils sont déjà sectoriels.

Les informations relatives aux coûts et aux bénéfices sectoriels provenant de ces tableaux sont combinées dans le chapitre 6 aux coûts d'accélération de l'innovation dans le (sous-) secteur dans le cadre du plan d'action national.

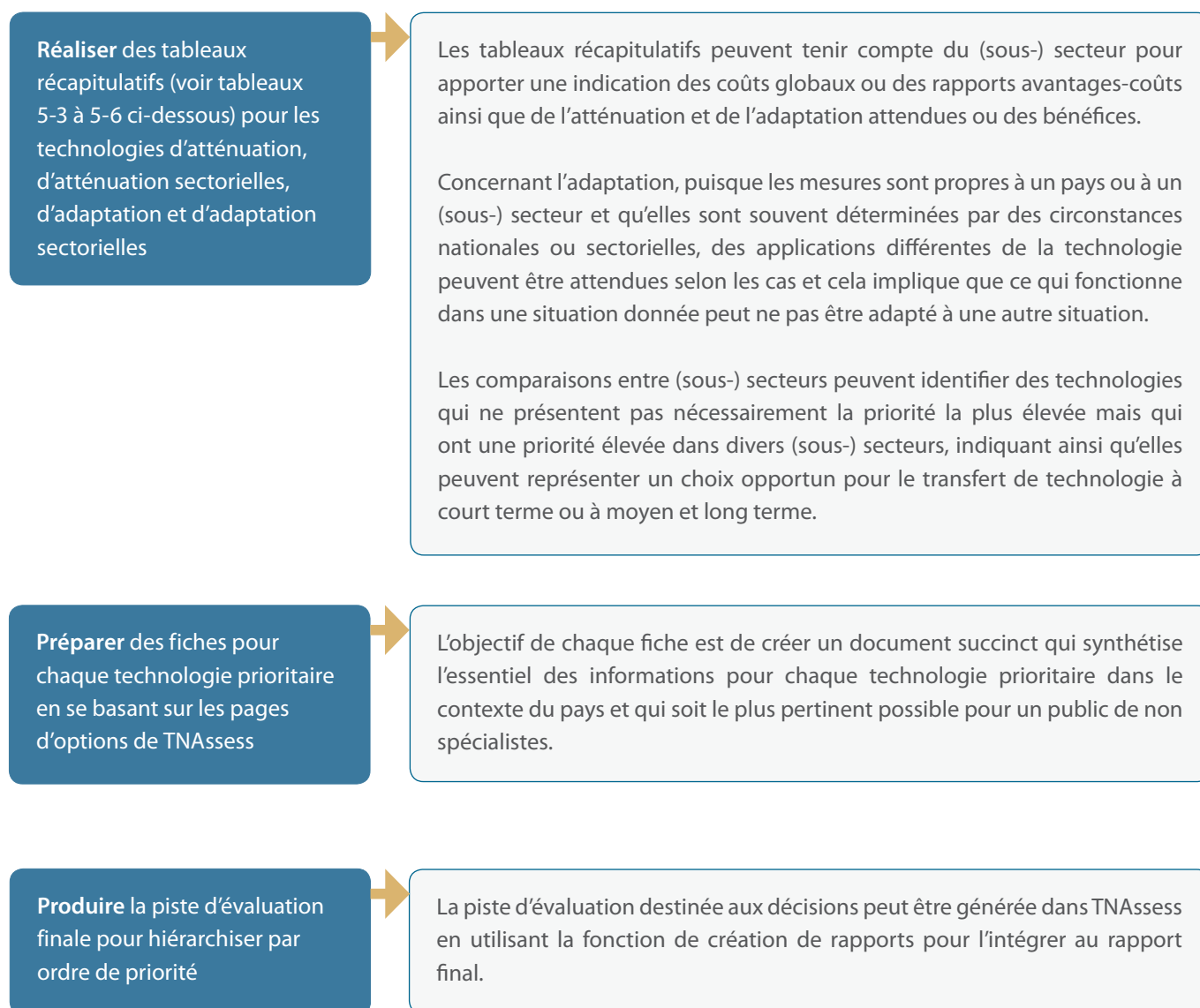


TABLEAU 5-3. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES TECHNOLOGIES D'ATTÉNUATION PRIORITAIRES POUR CHAQUE (SOUS-) SECTEUR OU DOMAINE*

(sous-) secteur A	Technologie	Potentiel d'atténuation pour le (sous-) secteur dans la période (p. ex. 20 ans; réduction cumulée des émissions de GES) (pour ce calcul, un tableur sera disponible)	Bénéfices provenant de l'évaluation par ADM	Coût total estimé du cycle de vie par technologie multiplié par le potentiel technique du (sous-) secteur** (pour ce calcul, un tableur sera disponible)
Court terme / Petite échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			
Court terme / Grande échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			
Moyen à long terme / Petite échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			
Moyen à long terme / Grande échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			

TABLEAU 5-4. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES TECHNOLOGIES D'ATTÉNUATION INTERSECTORIELLES***

	Technologie	Potentiel d'atténuation pour le (sous-) secteur dans la période (p. ex., 20 ans; réduction cumulée des émissions de GES) (pour ce calcul, un tableur sera disponible)	Bénéfices provenant de l'évaluation par ADM	Coût total estimé du cycle de vie par technologie multiplié par le potentiel technique du (sous-) secteur** (pour ce calcul, un tableur sera disponible)
Court terme	Technologie intersectorielle			
Moyen à long terme	Technologie intersectorielle			

TABLEAU 5-5. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES TECHNOLOGIES D'ADAPTATION PRIORITAIRES POUR CHAQUE (SOUS-) SECTEUR OU DOMAINE*

(sous-) secteur A (répété pour (sous-) secteur B, C, etc.)	Technologie	Potentiel d'adaptation pour le (sous-) secteur dans la période (p. ex. 20 ans; réduction cumulée des émissions de GES) (pour ce calcul, un tableur sera disponible)	Bénéfices provenant de l'évaluation par ADM	Coût total estimé du cycle de vie par technologie multiplié par le potentiel technique du (sous-) secteur** (pour ce calcul, un tableur sera disponible)
Court terme / Petite échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			
Court terme / Grande échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			
Long terme / Petite échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			
Long terme / Grande échelle	Technologie ayant le plus haut degré de priorité			
	Deuxième technologie prioritaire			

TABLEAU 5-6. TABLEAU RÉCAPITULATIF POUR LES TECHNOLOGIES D'ADAPTATION INTERSECTORIELLES***

	Technologie	Potentiel d'adaptation pour le (sous-) secteur dans la période (p. ex., 20 ans; réduction cumulée des émissions de GES) (pour ce calcul, un tableur sera disponible)	Bénéfices provenant de l'évaluation par ADM	Coût total estimé du cycle de vie par technologie multiplié par le potentiel technique du (sous-) secteur** (pour ce calcul, un tableur sera disponible)
Court terme	Technologie intersectorielle			
Long terme	Technologie intersectorielle			

- * TOUTES CES CATÉGORIES NE SERONT PAS REMPLIES PAR LES TECHNOLOGIES PRIORITAIRES EN FONCTION DES CARACTÉRISTIQUES DES SECTEURS. PAR CONSÉQUENT, S'IL RESTE DU TEMPS, DÉVELOPPER D'AVANTAGE CHAQUE LISTE DE PORTEFEUILLES DE TECHNOLOGIES PRIORITAIRES POURRAIT ÊTRE BÉNÉFIQUE. LE CALCUL DU POTENTIEL POUR LE SECTEUR NE PEUT ÊTRE QU'UNE ÉVALUATION DÉPENDANTE DES NOMBREUSES INCERTITUDES QUI DOIVENT ÊTRE EXPLICITÉES. CE CALCUL ATTRIBUE UNE VALEUR MAXIMALE AU SECTEUR QUI, AU VU DES AUTRES INNOVATIONS POSSIBLES, NE SERA PAS TOUCHÉ.
- ** LES CALCULS DES COÛTS ESTIMÉS SUR LA DURÉE DE VIE D'UNE TECHNOLOGIE COMPRENNENT LES COÛTS D'INVESTISSEMENT INITIAUX ET LES COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE (VOIR ENCADRÉ 5-2 ET ANNEXE 10 POUR PLUS DE DÉTAILS).
- *** PUISQUE L'ANALYSE DU CHAPITRE 6 EST AXÉE PRINCIPALEMENT SUR L'IDENTIFICATION DES ACTIVITÉS ACCÉLÉRANT LE DÉVELOPPEMENT, LE DÉPLOIEMENT ET LA DIFFUSION DES TECHNOLOGIES HIÉRARCHISÉES DANS CE CHAPITRE, INDÉPENDAMMENT DU FAIT QU'UNE TECHNOLOGIE EST APPLIQUÉE À PETITE OU GRANDE ÉCHELLE, LES TABLEAUX 5-4 ET 5-6 CONCERNANT DES TECHNOLOGIES PRIORITAIRES INTERSECTORIELLES NE FONT DES DISTINCTIONS QU'ENTRE LES TECHNOLOGIES À COURT TERME ET LES TECHNOLOGIES À MOYEN ET LONG TERME.

DANS CE CHAPITRE, LES TECHNOLOGIES À FAIBLE ÉMISSION ET À FAIBLE VULNÉRABILITÉ CLASSÉES PAR TAILLE ET DISPONIBILITÉ ONT ÉTÉ ÉVALUÉES EN S'APPUYANT SUR LES COÛTS ET BÉNÉFICES CLIMATIQUES ET DE DÉVELOPPEMENT. CETTE OPÉRATION A MENÉ À L'IDENTIFICATION DES TECHNOLOGIES PRIORITAIRES DEVANT ÊTRE IMPLÉMENTÉES DANS LES (SOUS-) SECTEURS PRIORITAIRES AFIN D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DU PAYS ET D'AMÉLIORER LES ACTIONS NATIONALES D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION. LES TECHNOLOGIES UTILES AU NIVEAU SECTORIEL SONT ÉGALEMENT IDENTIFIÉES. LES TABLEAUX 5-3 À 5-6 RÉCAPITULENT LES INFORMATIONS SECTORIELLES, QUI SONT ENSUITE UTILISÉES AU CHAPITRE SUIVANT DANS LEQUEL DES CADRES FAVORABLES ET DES MESURES DE DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS POUR LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES VERS LE PAYS SONT PRIS EN CONSIDÉRATION ET DANS LEQUEL UNE STRATÉGIE NATIONALE EST ÉLABORÉE POUR ACCÉLÉRER L'INNOVATION ET LA MISE EN ŒUVRE.

Annexes au chapitre 5 :

- » Annexe 7 Options des technologies d'atténuation et d'adaptation
- » Annexe 8 Analyse décisionnelle multicritère par l'utilisation de TNAssess
- » Annexe 9 Premier classement par ordre de priorité des technologies d'atténuation et d'adaptation avant utilisation de l'ADM, uniquement si les chiffres sont élevés
- » Annexe 10 - Exemple de tableau d'évaluation de coûts

Préparer une stratégie et un plan d'action pour les technologies prioritaires

Ce chapitre porte sur les mesures requises, au-delà d'une simple évaluation des besoins, pour le développement et le transfert de technologies, ainsi que sur la manière dont celles-ci peuvent être formulées et intégrées dans une stratégie nationale et dans un plan d'action.

Principaux résultats

Les résultats principaux sont l'élaboration d'une stratégie nationale accompagnée d'un plan d'action de mise en œuvre en vue d'accélérer l'adoption des technologies prioritaires visant l'adaptation et l'atténuation à chaque étape importante du développement de la technologie (R&D, déploiement et diffusion). La stratégie et le plan d'action devraient être présentés comme faisant partie intégrale de la stratégie d'un pays dans le domaine du changement climatique (p. ex. les NAMA, les PANA ainsi que les stratégies de développement à faibles émissions). L'analyse fournit également des suggestions pour la conception des projets et des programmes de secteur en vue d'une introduction rapide des technologies ayant la priorité et qui sont disponibles à court terme.

Comment élaborer des stratégies et des plans d'action pour accélérer l'innovation technologique ?

En ce qui concerne les technologies pour l'atténuation et l'adaptation auxquelles on a accordé la priorité au chapitre 5, le processus d'analyse suivant est suggéré :

Étape 1 Clarifier les priorités et établir des points de référence clés

1. Reformuler les priorités en termes de développement et de climat
2. Fixer des points de référence pour les (sous-) secteurs et les technologies

Étape 2 Identifier les mesures pour développer les capacités et organiser des cadres de travail

1. Caractériser les systèmes existants, tels que les politiques, les structures d'encouragement, les conditions du marché, les cadres de travail institutionnels et les réseaux d'intervenants
2. Mener une analyse afin d'identifier les goulots d'étranglement dans les systèmes ainsi que les mesures pour les éliminer en vue de l'accélération du développement et des transferts de technologies

Étape 3 Formuler une stratégie nationale globale et un plan d'action

1. Totaliser et rationaliser les mesures identifiées afin de renforcer les capacités nationales en vue de l'accélération du développement et des transferts de technologie
2. Donner la priorité et caractériser les mesures en vue de l'accélération des technologies pour leur incorporation dans un plan d'action national
3. Incorporer les coûts et les avantages des investissements technologiques
4. Finaliser la stratégie/plan d'action en matière de technologies afin de traiter le changement climatique, comme partie intégrale des stratégies nationales sur le changement climatique (telles que les NAMA, les PANA et les stratégies à faibles émissions).

Qui est impliqué ?

Forte du soutien des groupes d'intervenants, l'équipe de la TNA dirige le processus quant à la manière dont les technologies préalablement priorisées pourront être introduites dans le pays ainsi que la façon dont le contexte de mise en œuvre peut être amélioré pour surmonter les obstacles, depuis la R&D jusqu'au déploiement et à la diffusion.

Résumé du chapitre

Dès le départ, ce manuel a identifié les priorités de développement d'un pays, dérivées des visions à long terme ainsi que des stratégies d'atténuation et d'adaptation, accompagnées d'objectifs fixés pour l'avenir (chapitre 3). Par la suite, ces priorités en termes de développement furent introduites en même temps que les critères de mesures d'atténuation et d'adaptation du climat afin d'identifier les (sous-) secteurs méritant la plus haute priorité (chapitre 4), et pour prioriser les technologies d'atténuation et d'adaptation au sein de ces (sous-) secteurs (chapitre 5). La réduction potentielle de la réduction des GES/la vulnérabilité, les avantages en termes d'avantages et de coûts pour les technologies au niveau du (sous-) secteur ont été résumés aux tableaux 5-3 à 5-6.

Au cours de cette phase des travaux, le manuel n'a donc pas seulement établi les priorités de développement à long terme d'un pays, mais il a également identifié les technologies requises afin de satisfaire aux priorités, en fournissant des estimations sur les avantages et les coûts potentiels en ce qui concerne le climat et le développement.

Toutefois, le processus du développement et du transfert de technologie est complexe.²⁵ Chaque pays dispose de structures institutionnelles et de réseaux d'acteurs sociaux spécifiques (p. ex. les fournisseurs de technologie et les concepteurs de projets privés) qui opèrent en fonction de leurs politiques et réglementations propres. Ces acteurs sont soutenus par toute une série de services de commercialisation ; y compris les pratiques d'assurance de qualité, la recherche-développement et la démonstration (RD&D), et les services financiers qui sous-tendent le fonctionnement du système.

Ce chapitre se concentre, dès lors, sur ce qui est requis pour assurer le succès du développement et du transfert de technologies, au-delà d'une simple évaluation des besoins, et sur la manière dont ce qui précède peut être formulé dans une stratégie nationale et un plan d'action. Plus spécifiquement, ce chapitre contribuera à traiter la question suivante :

« Comment le développement et le transfert des technologies de priorité pourraient-ils être accélérés dans le pays afin de livrer tout leur potentiel en termes d'avantages pour le climat et de contributions en faveur des priorités du pays en matière de développement ? »

Les priorités du pays en termes de développement, identifiées au chapitre 3, servent de point de départ et ces dernières sont revues et actualisées pour s'assurer la clarté des priorités relevées par l'analyse. Des points de référence intermédiaires souhaitables pour atteindre ces priorités sont alors fixés aux niveaux du (sous-) secteur et de la technologie. Puis, une stratégie nationale est élaborée par l'intermédiaire d'un processus d'analyse de la manière dont le développement et le transfert de technologies prioritaires pourraient être accélérés afin d'atteindre ces points de référence.

De manière encore plus détaillée, l'approche employée sert à analyser l'écart existant entre la situation actuelle en termes de développement et de transfert de technologie dans le pays et la situation souhaitée. Cela est possible en identifiant les obstacles et les défaillances du système. Ensuite, on procède à l'identification des mesures nécessaires pour éliminer cet écart. Il est important de noter que le chapitre établit la distinction entre les technologies, par rapport à leur étape de développement, afin que les mesures identifiées traitent, entre autres, de la manière d'accélérer la RD&D technologique dans le pays ; de la manière de gérer le déploiement de la technologie ; et de la manière d'accélérer la propagation de cette technologie. Les mesures prises pour surmonter les obstacles et les défaillances identifiés sont structurées dans la catégorie des éléments fondamentaux du renforcement de capacité et de l'organisation des cadres de travail, qui servent de composant essentiel de la stratégie.

Le fait de regrouper ces mesures pour l'ensemble des technologies, des (sous-) secteurs et des secteurs, aide le pays à élaborer une stratégie nationale à court, moyen, et long terme. La mise en œuvre de cette stratégie est encadrée par un plan d'action qui spécifie les facteurs, tels que l'estimation des ressources requises pour ces mesures, l'allocation de responsabilités, les exigences en matière de surveillance et de vérification des mesures ainsi que les délais pour chaque activité. Ce processus d'identification de mesures pour l'accélération de l'adoption des technologies et leur agencement dans une stratégie nationale et dans des plans d'action contribuera également au renforcement de capacité en vue d'un développement et d'un transfert de technologie réussis dans le pays. En outre, la stratégie nationale et le plan d'action seraient peut-être mieux élaborés dans le cadre de la stratégie globale de développement et de changement climatique du pays (p. ex. les Mesures d'atténuation appropriée au niveau national (NAMA) et le Programme d'action national aux fins de l'adaptation (PANA)).

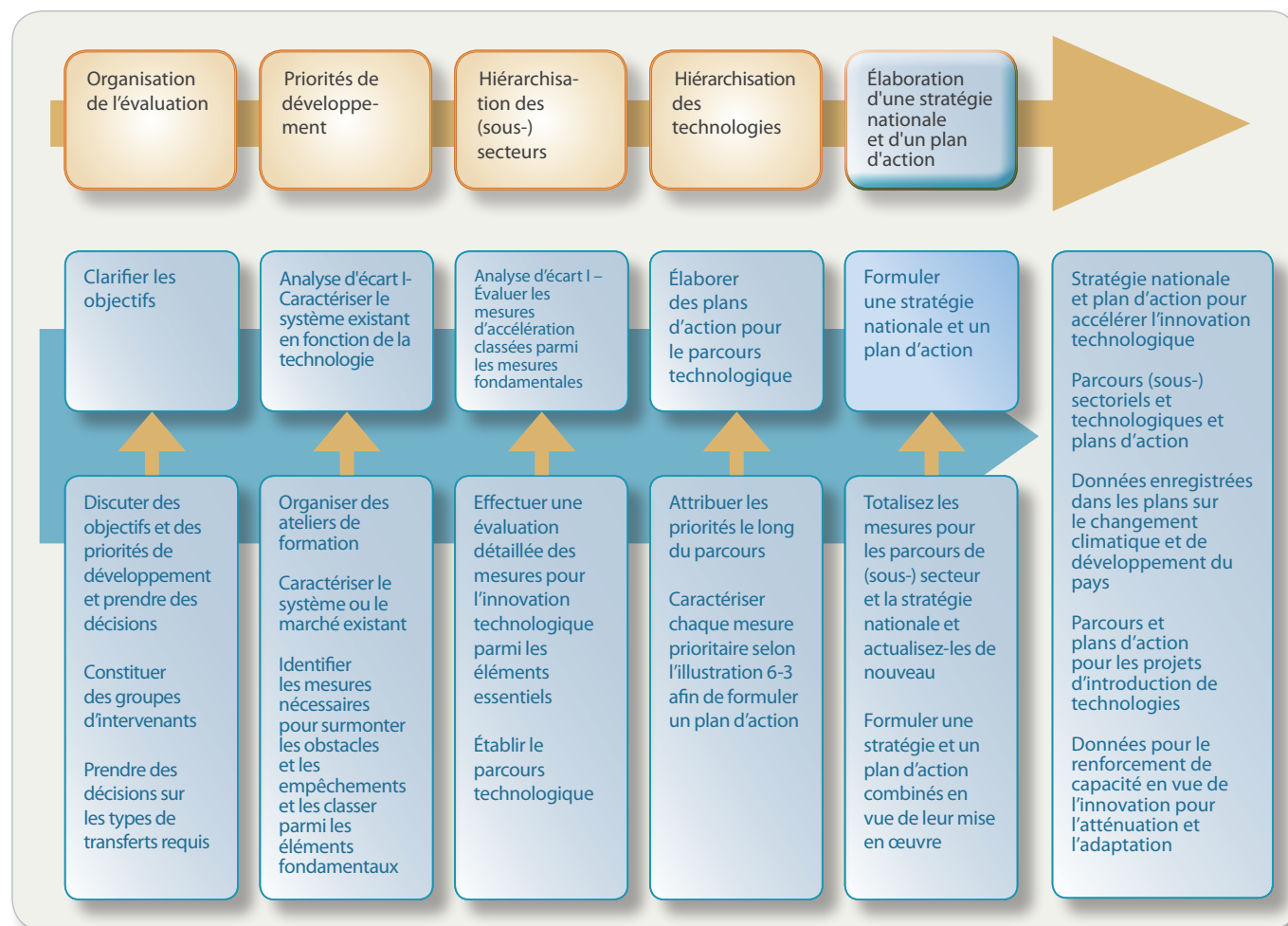
Le processus présenté dans ce chapitre pourrait également déboucher sur une feuille de route pour la mise en œuvre de technologies sous forme de projets de démonstration. En ce qui a trait à ces projets, les intervenants peuvent suivre le même processus de caractérisation du système existant dans le cadre de cette technologie, et explorer les besoins pour effectuer une démonstration réussie. Bien que la formulation d'une stratégie et d'un plan d'action ait une finalité nationale, il ne faudrait pas oublier qu'une technologie pourrait être conçue dans un pays ou impliquer des transferts de pays à pays.²⁶ Ainsi, la stratégie nationale et le plan d'action pour l'innovation technologique pourraient contenir des mesures requérant la conclusion de partenariats internationaux et de coopération le long de la chaîne d'innovation. Les informations de référence sur cette question peuvent être consultées à l'annexe 11 (« Un monde d'innovation multipolaire »).

Pour terminer, les points de référence souhaités pour les technologies qui auront été fixés dès le début de ce chapitre, devraient être revus avec soin, et en cas de besoin, ajustés, avant de finaliser la stratégie nationale/plan d'action. Cela peut être fait à l'aide des informations sur les coûts, les avantages et les délais tirés de l'analyse et du plan d'action, pour accélérer l'innovation par le biais du système existant dans le pays.

Le processus global est décrit de manière plus détaillée aux sections suivantes ainsi que dans les notes de bas de page et il est illustré à la figure 6-1. En outre, l'exemple de plan de travail présenté à l'annexe 2 montre une feuille de route et des ressources nécessaires pour ce chapitre.

25. Tout au long de ce chapitre, le terme de « développement et transfert de technologies » est employé pour faire référence au déploiement, à la diffusion et au transfert de technologies bon marché et saines pour l'environnement dans les pays en voie de développement. Le terme couvre diverses formes de coopération, telles qu'entre les Parties de l'annexe I et les Parties autres que celles visées à l'annexe I, entre Parties non concernées par l'annexe I ainsi qu'entre Parties visées par l'annexe I.
26. Une technologie devra probablement être modifiée pour s'adapter aux implications à long terme du changement climatique dans le pays, ou pour s'adapter aux contraintes de la chaîne de distribution.

FIGURE 6-1. DIAGRAMME DU PROCESSUS POUR LA FORMULATION D'UNE STRATÉGIE NATIONALE ET D'UN PLAN D'ACTION



Pour l'ensemble, la conception d'une stratégie nationale²⁷ sur le transfert de technologie exigerait la prise en compte de trois considérations principales : une vision claire ou une série de priorités que la stratégie devra permettre de réaliser, accompagnée de points de référence spécifiant le parcours à suivre pour atteindre les priorités établies ; des mesures pour accélérer l'innovation technologique regroupées en éléments essentiels de la stratégie avec une perspective claire sur la mise en œuvre appropriée de ces mesures, y compris la surveillance, la génération de rapports et la vérification, afin d'assurer le succès de la stratégie. L'analyse au cours de la 1^e étape ci-dessous tient compte de la perspective, des priorités et des points de référence, alors que les mesures pour les éléments fondamentaux d'une stratégie et de sa mise en œuvre sont traitées à la 2^e et à la 3^e étape.

L'ensemble du processus figurant dans ce chapitre est de nature fortement participative et requiert la participation des intervenants à chaque étape.

6.1

Clarifier les priorités et établir des points de références

Pourquoi ? Comment ?

Pour clarifier les priorités et établir des points de référence

En revoyant la vision et les priorités de développement au chapitre 3 ainsi que les objectifs à réaliser par le pays et en discutant les points de référence intermédiaires souhaités pour faciliter leur réalisation

Qui ?

L'équipe nationale facilite le processus avec le groupe d'intervenants et les preneurs de décisions.

6.1.1 Actualiser les priorités en termes de développement et du climat

Les priorités en termes de développement et de climat pour le pays, telles que discutées au chapitre 3, proviennent d'une vision établissant ce que le pays aimerait accomplir pour avoir un avenir durable et équitable. Aux chapitres 4 et 5, les priorités furent employées comme critères pour identifier les technologies prioritaires qui devront livrer les avantages sollicités. Au cours de la première étape de ce chapitre, la vision et les priorités doivent être actualisées afin de spécifier les points de référence intermédiaires en vue de réaliser des progrès et respecter les délais impartis. Ces points de référence devraient être générés par le biais de discussions appropriées pour le (sous-) secteur prioritaire et pour la technologie prioritaire ou la combinaison de technologies requise.

L'action suivante est recommandée :

Actualiser les priorités en termes de développement et de climat identifiées au chapitre 3 avec le groupe d'intervenants correspondant²⁸

Sur la base des analyses figurant aux chapitres 3, 4 et 5, le groupe d'intervenants actualise la vision globale sur le développement pour lequel la stratégie nationale est en cours d'élaboration et clarifie les priorités essentielles.

27. Comme cela sera discuté par la suite, le processus débute par le (sous-) secteur bénéficiant de la plus grande priorité et son portefeuille de technologies priorisées ou de mesures d'adaptation identifiées au chapitre 5, qui devraient assurer les avantages attendus en termes de développement et d'adaptation au changement climatique pour le pays. Bien qu'en principe les portefeuilles de technologies doivent être mis en œuvre avec le temps, il est recommandé que les processus figurant dans ce chapitre soient appliqués au départ à un nombre limité de technologies, pour faciliter la gestion du travail. Les technologies à analyser devraient comprendre les technologies disposant de la plus haute priorité dans chacune des catégories « qui sont disponibles à court terme » et « disponibles à moyen et long terme », couvrant, si possible, les technologies à petite et à grande échelle dans chacun de (sous-) secteurs de prioritaires à tour de rôle (potentiellement quatre par (sous-) secteur), en commençant par le (sous-) secteur disposant de la plus grande priorité. Cela devrait permettre d'assurer quatre technologies pour chaque (sous-) secteur prioritaire en vue de leur analyse. Il est également suggéré que deux technologies « multi-secteurs » du chapitre 5 soient incluses dans l'analyse, qui, tout en n'occupant pas une position préférentielle, ont obtenu un très bon classement dans plus d'un secteur.
28. Les intervenants déjà disponibles en provenance du processus d'évaluation des besoins technologiques et en les prolongeant aux experts correspondants (les parties participant à l'import de la technologie, de l'adaptation de la technologie aux conditions locales, à la production locale de la technologie et à son emploi) pourraient être une bonne façon de progresser. Les groupes d'intervenants peuvent constituer la base des réseaux de transfert pour la mise en œuvre de la stratégie.

6.1.2 Générer des points de référence pour les (sous-) secteurs et les technologies

Les actions suivantes sont suggérées :

Établir des points de référence souhaités au niveau du (sous-) secteur/national conformément aux priorités en termes de développement et du climat, tels qu'actualisés ci-dessus. Par exemple, un point de référence au niveau du (sous-) secteur peut être : x % d'électricité généré en provenance des renouvelables, d'ici à 20XX.

Le groupe d'intervenants peut discuter la vision et les priorités importantes avec les délais impartis et faire une séance de remue-méninges pour fixer les points de référence intérimaires pour atteindre les priorités. Cela impliquera la collecte d'informations en provenance de plans existants dans les (sous-) secteurs prioritaires identifiés au chapitre 4.

Établir les points de référence souhaités pour les technologies prioritaires pour réaliser ces points de référence de (sous-) secteurs / nationaux²⁹

À cette étape, il ne peut s'agir que des points de référence souhaités, puisque le développement de technologie, les chaînes de distribution, le système de commercialisation et les exigences en termes d'infrastructure doivent tous être développés pour permettre à la technologie de satisfaire son potentiel et de livrer les avantages, tels que décrits dans ce chapitre.³⁰ Le groupe d'intervenants³¹ pourrait être encouragé à réfléchir sur des alternatives quant à la manière selon lesquelles les technologies prioritaires peuvent contribuer à atteindre les points de référence du (sous-) secteur et ceux nationaux en 20XX. À cette étape, les intervenants peuvent s'inspirer du travail déjà fait au chapitre 5, au moment de compléter les tableaux récapitulatifs 5-3 à 5-6. Pour ces tableaux, ces intervenants ont déjà effectué une première analyse du potentiel des technologies prioritaires dans le (sous-) secteur.

LE RÉSULTAT PROVENANT DE CETTE ÉTAPE CONSISTE EN UNE VISION ET DES PRIORITÉS ACTUALISÉS ET DES POINTS DE RÉFÉRENCE POUR RÉALISER UNE STRATÉGIE NATIONALE ET UN PLAN D'ACTION.

29. Ces points de référence peuvent être revus à la fin de la 3e étape.
30. Des exemples d'objectifs irréalistes montrent le besoin d'être extrêmement vigilant dans le cadre de cette approche. Par exemple, l'objectif de zéro émission que s'est fixée la Californie en 1990 ciblait 10 % en 2003, ce qui n'a pas pu être réalisé en raison de son caractère irréaliste. Cela ne tenait pas compte du temps de développement des technologies, de l'état du marché et des exigences en termes d'infrastructure et de chaîne d'approvisionnement (Révision des objectifs ZEV).
31. Le groupe devra tenir compte de la manière dont la technologie prioritaire sera introduite dans le (sous-) secteur et développée dans le pays. Il s'agit d'une démarche importante qui influencera la réalisation de la priorité en termes de développement ou de changement climatique, comme le chômage, par exemple. Si le transfert peut intégrer le système de chaîne d'approvisionnement et les compétences existants dans le pays, et non pas l'importation pure et simple et l'installation d'une technologie clé en main prête à fonctionner, alors le transfert de technologie devrait plus probablement générer des emplois et contribuer ainsi à atteindre les seuils de référence pour cette priorité de développement. Il influencera également les frontières de l'analyse, en ce qui a trait à l'étendue de la coopération avec d'autres pays qui sera requise. Les discussions sur les hypothèses portant sur cet aspect présenté au chapitre 5 peuvent être employées comme point de départ. La forme selon laquelle le transfert de technologie se déroulera dans le contexte du pays dépendra également des ententes de financement du transfert de technologie, des diverses contraintes ainsi que si les transactions du secteur privé doivent bénéficier de mesures d'encouragement.

6.2 Étape 2

Identifier les mesures pour renforcer les capacités et organiser les cadres de travail

- Pourquoi ?** La caractérisation des systèmes existants pour les technologies constitue la base pour l'identification des mesures visant à améliorer le système pour accélérer les transferts technologiques en renforçant les capacités et en organisant un cadre de travail favorable.
- Comment ?** En établissant l'environnement existant pour chaque technologie prioritaire pendant les ateliers de travail participatifs et en analysant/discutant avec les intervenants sur la manière de surmonter les problèmes et de tirer parti des opportunités.
- Qui ?** L'équipe nationale organise les ateliers de travail et les intervenants caractérisent les systèmes ou marchés.

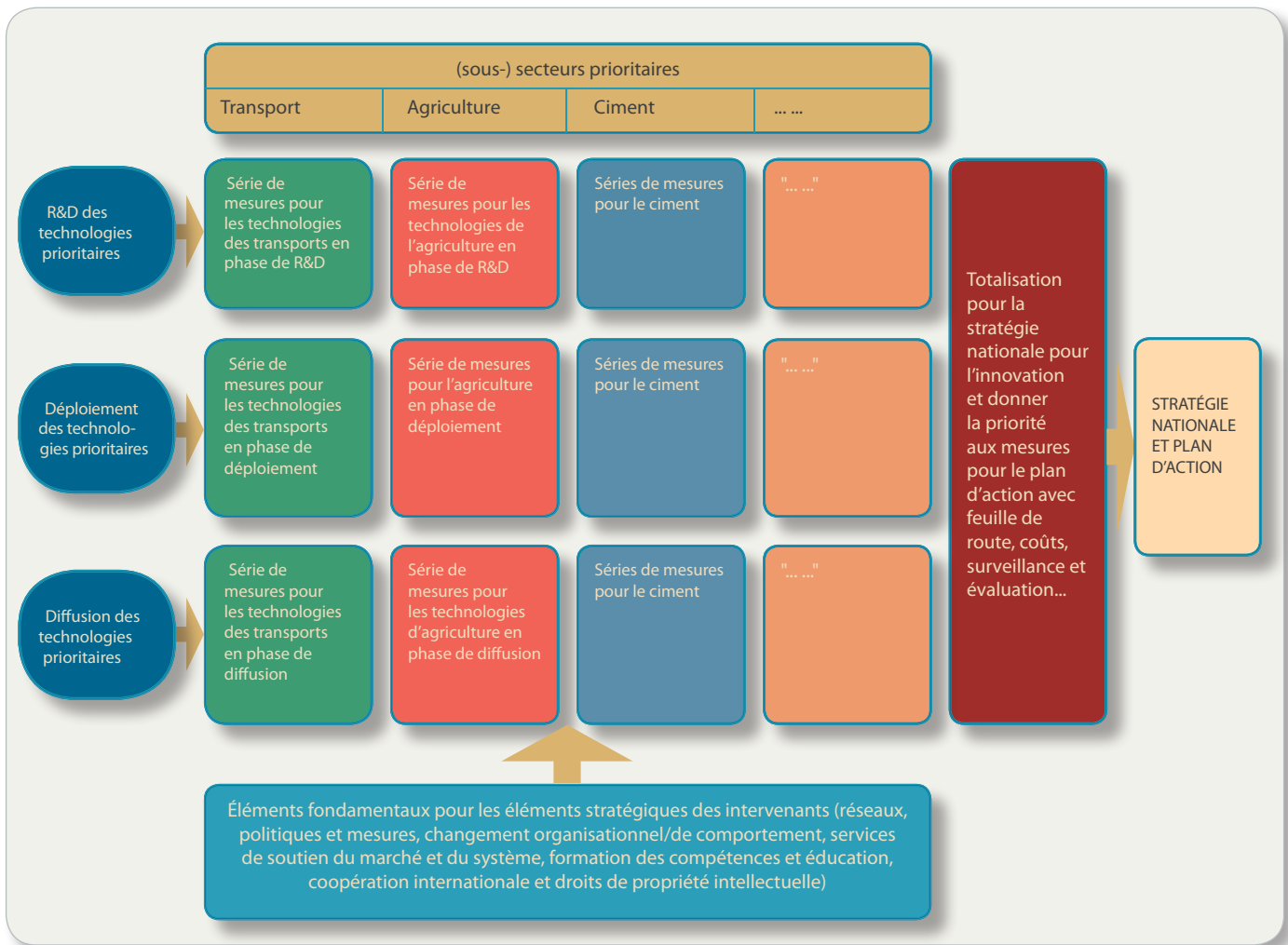
Cette étape porte sur l'organisation du cadre de travail favorable aux technologies prioritaires ainsi que sur les mesures de renforcement de capacité requises. Cette activité sera basée sur l'identification des obstacles et des défaillances des systèmes/marchés auxquels les technologies sont destinées, et elle est suivie par des recommandations sur les mesures à prendre pour surmonter ces ornières.³²

Avant de débiter le processus de cette étape, il est nécessaire de noter que les technologies analysées seront à des étapes de développement différentes. Comme cela a été indiqué au chapitre 5, certaines technologies sont presque au stade de commercialisation alors que d'autres sont encore en processus de recherche-développement. Au moment de l'établissement de l'environnement favorable pour une technologie et de l'identification des mesures nécessaires pour améliorer le développement et le transfert de technologie, il est important que les intervenants effectuent une analyse en fonction du stade de développement de la technologie. Veuillez consulter l'encadré 6-1 pour obtenir davantage de précisions.

Au cours de cette étape, l'accent est d'abord mis sur l'identification des mesures d'accélération des technologies les plus prioritaires du (sous-) secteur le plus prioritaire du pays, indiqué pour les phases d'innovation RD&D, de déploiement et de diffusion. Par la suite, les technologies les plus prioritaires du second (sous-) secteur prioritaire seront analysées, etc. Le déroulement de l'analyse est indiqué à la figure 6-2.

32. Le processus suggéré pour cette étape exige que les intervenants « prennent la photo » tout d'abord du marché concerné ou du système auquel la technologie est destinée. Pour ce faire, il suffit d'établir les aspects tels que la législation, la culture, les opérateurs sur le marché et la disponibilité de services de soutien. Selon ce plan, les intervenants peuvent identifier les problèmes du système et ensuite décider quelles mesures sont nécessaires pour les résoudre. L'objectif est de répéter ce processus pour toute une série de technologies prioritaires, ce qui entraînera, à l'adoption, de nombreuses mesures pour l'accélération de la technologie regroupées dans la catégorie des « éléments essentiels d'une stratégie », qui offriront des composants fondamentaux pour l'innovation technologique au cours de la 3^e étape. Le produit final à la 3^e étape est une perspective claire sur le contenu des exigences requises en termes de cadre de travail favorable et de capacité pour qu'une stratégie nationale réussie réalise les points de référence technologiques formulés à la 1^e étape.

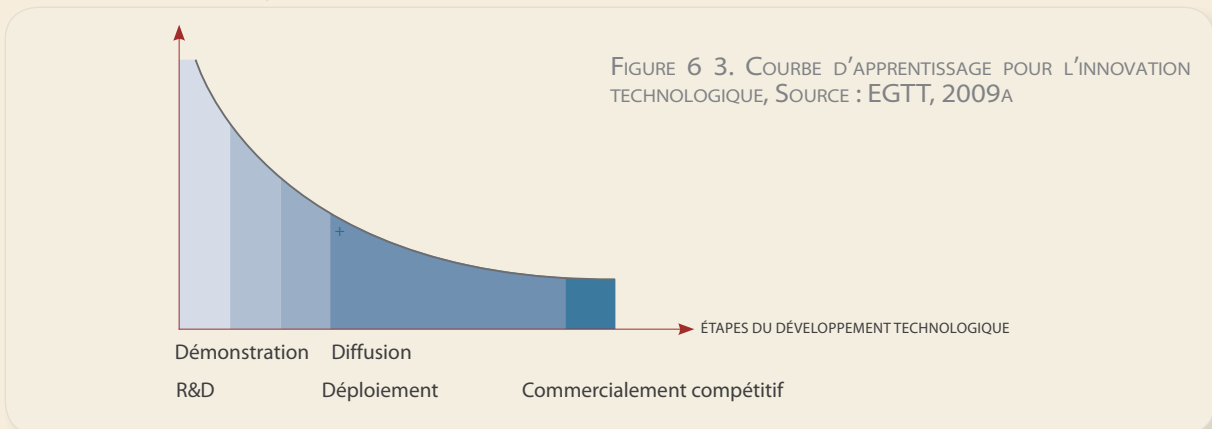
FIGURE 6-2. ORGANIGRAMME POUR L'ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE NATIONALE POUR L'ACCÉLÉRATION DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE



Les étapes de l'innovation technologique

Il a été établi au chapitre 5 que les technologies se trouvaient à des stades de développement différents, ce qui est reflété dans la classification technologique en termes de disponibilité à court, moyen ou long terme. Les mesures prises dans un pays pour accélérer les transferts de

technologie dépendront alors non seulement du contexte du pays mais également de la technologie elle-même et de son stade de développement : recherche, développement et démonstration (RD&D), déploiement ou diffusion. Ces étapes de développement sont généralement décrites sous forme de courbe d'apprentissage pour l'innovation technologique, qui est présentée à la figure 6-3.



Les étapes d'innovation sont les suivantes :

1. **Recherche, développement et démonstration (RD&D)** : Les mesures de RD&D sont requises pour effectuer la recherche fondamentale sur de nouvelles technologies expérimentales ou pour élaborer des technologies prometteuses à moyen terme en phase de RD&D. La coopération internationale avec les pays en voie de développement pour le renforcement de la capacité de RD&D dans le pays est recommandée. La démonstration a lieu lorsque les prototypes sont testés et améliorés en vue de procéder à une démonstration pour une preuve finale avant tout déploiement.
2. **Déploiement** : Le déploiement d'une technologie sur un marché est un processus difficile par lequel une technologie peut demeurer inconnue des utilisateurs. Une période de conscientisation de la technologie, de ses capacités et de son applicabilité ainsi que sa capacité d'essai, accompagnés de services de soutien pour l'entretien et l'assistance sont utiles. Les contraintes du marché en ce qui concerne ces technologies sont également importantes en termes de leur caractère abordable, de la demande, de la disponibilité d'un financement et de la présence commerciale d'entités qui sont en mesure de déployer ces technologies. La valeur concrète du déploiement doit tenir compte du fait que les transferts seront effectués par des agents du secteur privé et celle-ci tiendra compte de la facilitation du processus pour les investisseurs et les utilisateurs.

3. **Diffusion** : La diffusion d'une technologie ou d'une mesure sur le marché réfère au processus de l'adoption généralisée d'une technologie ou d'une mesure au point où suffisamment d'unités ont été déployées pour rendre commercialement intéressante la production et la vente d'une technologie ou pour qu'une mesure soit suffisamment généralisée. L'accélération de la diffusion d'une technologie dans un pays requiert une prise en compte de l'ensemble du système, y compris un environnement favorable (commercial) composé d'institutions, de politiques et de réglementations entourant le transfert, la chaîne de commercialisation opérant dans le secteur concerné, et les mesures d'accompagnement qui permettent au marché de fonctionner. Cette approche de l'ensemble du système est similaire à la définition UNCTAD (1998) d'un environnement favorable, qui renvoie à l'environnement macroéconomique sous-jacent, qui rassemble les fournisseurs de technologie et les consommateurs dans un esprit de collaboration.

Dans la réalité, les étapes ci-dessus forment un continuum dans lequel les limites des phases sont définies par la technologie et les circonstances.

6.2.1 Caractériser un système ou un marché existant grâce au mappage

Cette étape permet à l'équipe nationale ainsi qu'aux intervenants d'identifier les écarts entre les systèmes existants et la situation dans laquelle ils aimeraient se trouver, conformément aux priorités et aux points de référence discutés lors de la 1^e étape. Pour ce faire, le groupe devra d'abord dresser un portrait de l'environnement existant (p. ex. le marché) pour permettre le transfert de technologie, puis indiquer les améliorations requises. Un tel panorama de l'environnement technologique est élaboré grâce à une discussion de longue portée qui est structurée de manière à dégager les problèmes touchant au transfert (p. ex. les politiques et la réglementation, la chaîne des opérateurs sur le marché et les services requis pour assurer le succès de l'entreprise, y compris les conseils financiers, le contrôle de qualité, les conseils et les informations). Une série de techniques est disponible à ces fins, telles que le mappage du marché (Albu and Griffith, 2005 et 2006), l'organisation d'ateliers de travail et de réunions à thème, tels que World Café, le mappage cognitif, la planification de forme H et planification d'action, ainsi que les méthodes Delphi (consultez l'annexe 1 pour obtenir des explications sur ces techniques).³³

33. Au cours des discussions de mappage du système ou du marché, une série de protagonistes en chaîne sur le marché peuvent se rencontrer afin d'« échanger leurs perspectives, de discuter des problèmes et des attentes ; bâtir des ententes et renforcer la confiance mutuelle ; et identifier les blocages, les défis et les opportunités dans le système du marché » (Albu and Griffith, 2006). Toutefois, d'autres techniques telles que le « world café » peuvent être également appliquées.

Le panorama ou plan³⁴ ainsi dressé permet aux intervenants de mieux appréhender les obstacles et les ornières qui devront être éliminées du système afin de permettre le développement. Ce « mappage » contribue également à identifier les opportunités de réussite du développement et du transfert de technologie. Le panorama identifiera alors :

- . **les acteurs les plus importants** influant le marché ;
- . **les obstacles**, goulots d'étranglement et défaillances (p. ex. dans la réglementation et les politiques actuelles) ;
- . **les éléments manquants** (p. ex. la réglementation et la mise en œuvre) ;
- . **les problèmes les plus importants affectant le système** ;
- . **les structures de soutien du marché** (p. ex. les normes d'assurance de qualité et leur mise en œuvre), et
- . **les opportunités** (p. ex. en équilibrant la grille).

Toutefois, il est utile de noter que la méthode utilisée pour décrire l'environnement favorable d'une technologie dépend, dans une certaine mesure, de savoir si la technologie, c'est-à-dire si elle est à petite échelle pour un emploi par les ménages, ou si elle ne convient qu'à des marchés restreints, ou comporte de vastes projets d'infrastructure, tels que les barrages hydroélectriques, ou la protection du littoral, ou n'est pas pour le marché ou dite « douce ». Dans le cas où la technologie est clairement déployée sur le marché, le mappage du marché constituerait alors un outil adéquat (voir l'annexe 13 pour une explication détaillée). Parmi les exemples de technologies « typiques » pour le mappage de marché, on retient : les agro-produits à petite échelle et les projets de bioénergie de petite à moyenne échelle. Néanmoins, en ce qui concerne les grands projets d'infrastructure, qui ne seront pas diffusés spontanément par les seules forces du marché mais qui exigeront de préférence des interventions dans le cadre de politiques, la discussion devrait examiner ce à quoi ressemblerait ce processus politique et où et comment celui-ci pourrait être amélioré. Au cours des étapes suivantes, une orientation additionnelle est fournie pour y procéder, y compris des exemples de questions à poser au cours du dressement du panorama de l'environnement favorable actuel pour cette technologie.

Il a été suggéré que le processus est appliqué à au moins une technologie en provenance de chacune des catégories (applicabilité à petite/grande échelle et disponibilité à court/long terme) dans chaque (sous-) secteur prioritaire. Cela entraînerait à ce qu'au moins quatre technologies soient analysées, mais ce nombre pourrait grandir en fonction des ressources et du temps disponible. D'autre part, il se pourrait bien qu'au chapitre 5, en ce qui concerne certaines catégories dans les (sous-) secteurs, aucune technologie n'est prioritaire. Par exemple, dans certains pays, les intervenants peuvent ne pas avoir accordé la priorité aux technologies à long terme dans un (sous-) secteur en raison, selon eux, de la faible capacité nationale en RD&D pour ces technologies. Dans ces cas-là, l'analyse portera naturellement sur les catégories dont les technologies ont obtenu la priorité.

En tous cas, il est recommandé que la gamme de technologies analysées soit répartie autant que possible sur les quatre catégories figurant dans chaque secteur. En outre, il est conseillé d'appliquer ce processus à plusieurs technologies multisectorielles, tel qu'expliqué au chapitre 5. De plus, dans ce cas, il est recommandé que les technologies analysées représentent également différentes catégories. Le nombre de technologies multisectorielles qui seront analysées dépendra du nombre de technologies, selon les groupes d'intervenants, qui ne font pas partie de celles n'ayant pas obtenu la classification la plus élevée dans chaque (sous-) secteur, mais qui malgré tout semblent en mesure de jouer un rôle important dans plusieurs secteurs. Jusqu'à la 2^{ème} étape, toutes les technologies seront analysées une par une.

Au cours de l'analyse, il apparaîtra clairement que de nombreux obstacles et blocages de système sont fréquents pour l'ensemble des technologies, et seuls quelques-uns seront spécifiques à une technologie ou à un secteur en particulier. Cela signifie qu'après avoir analysé plusieurs technologies, du temps peut être économisé lors des analyses de technologie successives. Cela vaut également pour le processus qui est expliqué ci-dessous (section 6.2.2) afin d'identifier les mesures d'amélioration des systèmes, une fois la description de l'environnement technologique existant effectuée. *On pourrait également s'attendre à ce que les rétroactions soient requises dans le cadre du processus pour l'ensemble des (sous-) secteurs afin de minimiser les duplications d'efforts et assurer l'efficacité.*

Le processus suivant de caractérisation des systèmes ou de l'environnement existant est suggéré pour la phase de technologie et d'innovation :

34. La technique du mappage de marché ou du système est décrite à l'annexe 13, ainsi que des exemples de plans de marchés et le degré de détail qui est possible.

Organiser des discussions interactives (p. ex. des ateliers de travail) pour établir les systèmes/marchés en vue de l'accélération des technologies

Cela comprendra la participation du groupe de réseau de protagonistes et des opérateurs les plus importants du marché.

Déterminer le stade d'innovation exact de la technologie, tel que décrit à l'encadré 6-1³⁵

Aucune explication supplémentaire n'est nécessaire et la portée des mesures requises pour introduire la technologie sur le marché ou pour initier les changements de comportements sont déterminés à ce niveau.

En ce qui concerne une technologie à **court terme**, le mappage du marché est effectué avec une perspective sur le **déploiement** de la technologie et la **diffusion** sur le marché jusqu'au point de l'application commerciale.³⁶

Il est également signalé ici que pour certaines technologies à court terme, des activités de R&D pourraient être nécessaires afin que ces technologies puissent être introduites avec succès, compte tenu du contexte du pays. Ces activités sont expliquées à l'encadré 6-2.

En ce qui concerne une technologie à **moyen ou à long terme**, l'analyse porte sur le système pour la **phase de développement de RD&D**.

En ce qui concerne les **technologies non destinées au marché**, une caractérisation similaire de système est suggérée.

Caractériser l'environnement ou le système existant pour le développement et le transfert de la technologie prioritaire, en tenant compte du stade développement de la technologie

Comme première activité, il est recommandé que les intervenants sélectionnent la méthode la plus appropriée pour dresser un panorama de l'environnement favorable global pour la technologie, le système ou le marché, en fonction des caractéristiques de la technologie (voir l'explication ci-dessus). Les outils qui pourraient être utilisés sont décrits à l'annexe 1. Peu importe la méthode employée, le panorama dressé de l'environnement favorable pour la technologie peut être élaboré avec le temps grâce à une discussion portant sur plusieurs questions.³⁷

Cette approche permet à ce que la structure du système existant soit révélée et explorée. Cela permet aux intervenants de créer de nouveaux liens et des structures supplémentaires pour aider le système à mieux fonctionner. Cela peut être fait en :

- . tenant compte des avantages et des inconvénients du système et
- . en posant des questions telles que « Quelles mesures peuvent améliorer le rendement du système ? »

L'approche du diagramme H à l'annexe 1 est utile pour cette partie de l'exercice.

Identifier les obstacles pour accélérer la mise en œuvre de la technologie

Une fois que l'environnement favorable à la technologie a été révélé, les obstacles empêchant le développement et le transfert de technologie peuvent être identifiés.

Ces obstacles peuvent être variés, puisqu'ils font référence au manque de législation pour appuyer la technologie, ou au caractère contre-productif d'une législation (p. ex. les effets de tarifs sur l'alimentation pourraient être anéantis par un tarif à l'importation sur le matériel), l'insuffisance de la capacité humaine à encadrer l'opération et l'entretien de la technologie, l'insuffisance du service juridique, et d'assistance financière, un mauvais système de communication, l'absence d'intérêt de la presse à promouvoir la technologie, etc. Le tableau A13-2 à l'annexe 13 présente un exemple illustratif d'un survol possible des obstacles pouvant surgir lors de cette étape.

35. Le cas spécial d'une technologie nécessitant d'être modifiée afin de fonctionner selon les conditions fixées par un pays est traité à la section 6.2.4
36. Lorsque l'équipe nationale des intervenants est intéressée à voir une démonstration d'une technologie à court terme, l'analyse peut se concentrer sur la manière de déployer un projet de technologie. Dans le cas où une technologie à court terme devrait être modifiée pour s'ajuster aux conditions du pays, les intervenants sont orientés vers les mesures suggérées pour cette situation, présentées à l'encadré 6-4.
37. La liste de ces questions est présentée par la suite :
 - Qui sont les intervenants principaux ?
 - Quels sont les réseaux impliqués ?
 - Quels sont les liens entre les environnements favorables et encourageants et la chaîne de développement ?
 - Qui détient le pouvoir dans la chaîne de développement ?
 - Quelles sont les politiques et la réglementation concernant cette étape et comment peuvent-elles être améliorées ?
 - Comment la R&D requise peut-elle être appuyée ?
 - Quelles autres mesures de soutien sont requises ?
 - Quels sont les obstacles, les blocages et les défaillances ?
 - Quelles sont les opportunités ?

Un plan du système peut être facilement visualisé, comme cela est présenté à l'annexe 13, pour lequel les intervenants peuvent utiliser des tableaux de papier au départ, mais par la suite pourront effectuer la présentation illustrée en format MS Word ou MS Power point. MindJet est un outil logiciel plus spécialisé pour le mappage de système.

Dériver des mesures afin d'accélérer la modification et l'adaptation des technologies à court terme

Pour qu'une technologie prioritaire fonctionne correctement dans un pays, il est important de s'assurer qu'elle soit robuste dans le contexte actuel du pays mais également en fonction des hypothèses futures d'impact du changement climatique. Certaines technologies n'ont pas besoin de modifications

supplémentaires pour pouvoir être appliquées dans le pays concerné, mais certaines technologies peuvent requérir un peu de RD&D pour assurer que celles-ci fonctionnent sans anicroches et résistent bien aux conditions climatiques futures. Les activités suivantes sont recommandées :

Se rendre sur place pour voir les projets de démonstration fonctionnant dans des conditions de pays similaires	Les experts de pays peuvent entreprendre la visite pour voir la technologie à l'action et pour discuter avec les opérateurs et les installateurs des questions pertinentes pour le pays hôte, pour l'heure et à l'avenir.
Définir le besoin en modifications technologiques, designer la personne qui sera chargée de le faire et indiquer le financement approprié pour cela	Les modifications apportées à la technologie peuvent être effectuées et testées dans le pays en collaboration avec les fabricants, sans pour autant invalider les garanties et sans compromettre la sécurité des opérateurs.
Apporter la preuve de la capacité des fournisseurs, du soutien et des états de service de la technologie	Lorsqu'une nouvelle technologie est introduite, il doit y avoir suffisamment de soutien de secours du fabricant sur une certaine période de temps pour s'assurer que tous les problèmes seront surmontés, au fur et à mesure que les opérateurs et les administrateurs acquièrent de l'expérience. Après la formation intensive initiale, ce processus devrait comporter des visites d'assistance tous les 1/2 mois pour les prochains 6 à 12 mois après l'installation. Autrement, la technologie peut échouer, même après que tous les investissements aient été réalisés.
Élaborer la capacité d'identification des compétences requises pour opérer correctement et entretenir la technologie	Les programmes nationaux de formation actuels peuvent être examinés pour s'assurer que les compétences requises sont disponibles dans les délais impartis.
Développer une liste de mesures pour une stratégie et accorder la priorité et caractériser afin de procéder aux modifications requises, en s'assurant le soutien de secours du fabricant et la capacité de construction	Cette caractérisation de liste prioritaire des mesures contiendrait une définition de qui fait quoi, et quand, et comment ces mesures peuvent être surveillées, rapportées et vérifiées, avec une estimation des coûts telle que décrite pour les données d'entrée au tableau 6-2 et à l'encadré 6-6. De ce fait, la technologie peut alors être disponible aux investisseurs en vue de son déploiement et de sa diffusion.

6.2.2 Identifier des mesures pour accélérer le développement et le transfert de technologie

Au cours des discussions visant à décrire le système existant pour une simple technologie, les gens sauront mieux repérer les goulots d'étranglement. Il sera également devenu plus clair qu'une nouvelle perspective se sera formée, à laquelle des améliorations pourront être apportées. De nouvelles informations peuvent aussi être acquises en consultant le plan et en examinant ses fluidités et ses goulots d'étranglement. À partir de cela, des mesures visant à améliorer le système peuvent être identifiées et cataloguées.

Afin de pouvoir structurer les discussions et classifier les mesures d'accélération technologique comme composants devant servir à la formulation d'une stratégie nationale pour la 3e étape, il a été suggéré que les mesures soient classées dans la catégorie des « **éléments fondamentaux pour une stratégie nationale d'innovation technologique** ». Une liste indicative des éléments fondamentaux pouvant être modifiée par le groupe d'intervenants pour l'adapter aux circonstances de l'analyse du pays est fournie à l'encadré 6-3.

Éléments fondamentaux structurés d'une stratégie

La création de réseaux d'intervenants est une façon importante d'assurer un échange d'idées et d'informations pour assurer la dissémination de l'innovation ; et l'introduction réussie de mesures d'accélération, y compris des mesures de dissémination des stratégies d'information et des campagnes de conscientisation.

Les politiques et les mesures pour promouvoir les transferts de technologie peuvent bel et bien exister dans le pays, mais de nombreux blocages existants peuvent être résolus grâce à la mise en œuvre et à l'application de nouvelles politiques et mesures ciblées, à la rationalisation des politiques existantes et aux mesures ou aux encouragements pour de nouvelles instructions.

Le changement organisationnel/de comportement a généralement lieu en dehors d'un système de marché, mais est malgré tout important pour améliorer le fonctionnement du marché ainsi que le fonctionnement en dehors du marché. Les blocages causés par la manière dont les institutions ou les organisations fonctionnent à l'heure actuelle peuvent requérir des approches de changement d'administration.

Le marché, le soutien du système et les services financiers pour assurer le fonctionnement approprié de ces derniers, et la provision de ces services est essentielle afin que des systèmes adéquats soient mis en place. Cela peut inclure les services financiers, les systèmes d'assurance-qualité ou les services d'informations, etc.

La formation des compétences et l'éducation constitue une base essentielle du développement. La planification et les investissements dans ces domaines seront requis, en plus d'autres mesures, afin de fournir les compétences requises et pour assurer que les besoins en formation et en éducation soient traités.

Coopération internationale et questions liées aux DPI. Les réseaux dans les pays peuvent ne pas suffire pour certaines accélérations de technologie et des liens internationaux peuvent être requis, accompagnés d'une action internationale. Le commerce international et les systèmes de DPI peuvent devoir être revus et les engagements pris en fonction d'autres accords internationaux, appliqués.

Pour chaque élément fondamental dont discuteront les intervenants, sur la base du panorama de l'environnement favorable pour la technologie, quelles seront les mesures requises pour accélérer le développement et le transfert d'une technologie prioritaire individuelle ? Au cours de la 3e phase, ces mesures particulières à une technologie seront totalisées en fonction des éléments fondamentaux pour le (sous-) secteur, puis en vue de leur intégration à une action nationale améliorée, par la suite. Aux fins de la collecte et de la classification des mesures identifiées, une feuille de travail sera mise à disposition. Pour chaque technologie prioritaire analysée, il y aura une feuille de travail indiquant là où les mesures d'accélération du transfert de la technologie prioritaire pourraient être collationnées pour cette technologie, en ce qui concerne les éléments fondamentaux.

L'identification des mesures requises pour organiser le cadre de travail favorable pour une technologie prioritaire unique peut être effectuée grâce aux démarches suivantes :

Identifier les mesures visant à soutenir la création de réseaux d'intervenants en vue du développement et du transfert technologique

Tous stades d'innovation confondus, ces mesures devraient inclure :

- . l'identification et le soutien aux réseaux sociaux existants en vue de l'introduction de la technologie dans le contexte du pays ;
- . la création de nouveaux réseaux, en cas de besoin, et
- . l'encouragement du développement de réseaux robustes avec le temps, avec plus d'une plaque tournante ou plus d'une institution coordonnatrice.

Le groupe d'intervenants peut servir de siège ou de plaque tournante pour un réseau, ce qui signifie qu'il est le centre de communications entre les membres du réseau et peut lancer le développement du réseau et faire circuler les informations à tous les intervenants participant au réseau.³⁸

Identifier les actions requises pour améliorer les politiques et les mesures en vue du développement et du transfert technologique

Tous stades d'innovation confondus, les politiques et les mesures d'accélération peuvent être discutées³⁹ et vérifiées pour s'assurer qu'elles soient bien complètes.

Les procédures de surveillance et de vérification devraient être mises en place dans le (sous-) secteur, dans le cadre du processus.

Identifier les mesures visant à renforcer le fonctionnement des organisations et des institutions

Tous stades d'innovation confondus, les mesures suivantes visant à renforcer le fonctionnement des organisations et des institutions seront importantes :

- . identification et encadrement des sponsors de la technologie/des protagonistes importants à tous les échelons (consulter le chapitre 5) ;
- . identification des processus et des mesures à modifier ;
- . création de nouveaux sponsors de technologie ;
- . identification des exigences en termes d'informations et de formation, et
- . provoquer le changement grâce au processus d'administration, par l'allocation de ressources, et le développement de la formation/directives. Cela vaut particulièrement pour les mesures hors marché.⁴⁰

Identifier les mesures pour renforcer le marché, l'encadrement du système et les services financiers grâce à l'assurance de qualité, la disponibilité des services de conseil, les informations sur le marché, les services financiers, etc.

En particulier, pour les technologies à court terme en phase de déploiement sur le marché, il est important de :

- . discuter des exigences de financement pour cette technologie et informer sur l'emploi des marchés de capitaux (voir l'encadré 6-3) ;
- . formuler un programme de mesures afin de familiariser les preneurs de décision présents sur le marché/système avec les nouvelles technologies, renforcer la confiance en cette technologie (similaire aux processus décrits au chapitre 5) ;
- . tenir compte des mesures se rapportant à un programme de démonstration de technologies ;

- . requérir et disséminer les informations aux intervenants ;
- . disposer d'informations et d'autres services dans le système en vue de l'adoption de la technologie pour créer un développement technologique sur le marché ;
- . déterminer des actions dans le pays en vue de la fourniture d'informations et d'encouragements financiers ou autres, afin de minimiser les risques encourus par les investisseurs et d'encadrer le rassemblement d'une quantité suffisante de capital d'investissement ;⁴¹
- . informer sur l'existence d'hypothèses alternatives de location pour assurer le caractère économique des technologies ;
- . identifier le niveau requis de soutien au développement technologique, en distinguant probablement entre mesures au niveau international, national et/ou régional (pour ce faire, s'inspirer de l'expérience de concepteurs dans des situations similaires), et⁴²
- . tenir compte des meilleures pratiques et des expériences avec d'autres technologies et d'autres secteurs.

Les exigences en termes de financement **pour les technologies à moyen et à long terme** sont discutées ci-dessous à l'encadré 6-4.

38. Une telle plaque tournante peut servir de point de départ pour le développement de réseau du secteur ou de la technologie pertinente et cela est particulièrement important pour les entreprises en milieu rural à l'échelle micro, ainsi qu'à petite et à moyenne échelle. Toutefois, la robustesse est obtenue à partir de plusieurs plaques tournantes. Il sera nécessaire de prévoir un encadrement en vue du développement de réseaux et de plaques tournantes.
39. Il faudrait s'assurer que les mesures proposées n'aient pas un effet corrompu sur les encouragements.
40. De telles approches appellent généralement à des processus de participation du public, et il est important de déterminer d'avance un cadre de travail pour l'engagement en vue d'un financement éventuel (puisque une série diversifiée d'approches devra être coordonnée pour différents groupes récepteurs dont les expériences et les antécédents culturels peuvent fortement varier).
41. Les mesures visant à minimiser les risques pour les concepteurs grâce aux politiques relatives à la demande pourraient également inclure la création de situations pour le déploiement de conditions comportant de faibles risques pour les concepteurs, grâce à des applications d'essai exclusivement à des fins de démonstration, telles que dans des camps de réfugiés ou de nouveaux domaines. D'autres activités de contraintes du marché à retenir pourraient inclure l'amélioration de la capacité à payer pour les services technologiques destinés aux consommateurs et la présence commerciale d'entités capables de déployer les technologies. Le modèle de financement employé pour l'introduction de la technologie, que ce soit l'entreprise-conjointe, la manufacture et l'exploitation sous licence, la location, la microfinance, le financement par subventions ou le financement par suppléments, cela demandera un encadrement afin de minimiser les risques pour le concepteur et assurer le caractère économique. De nouvelles approches financières pourraient également être nécessaires.
42. Cela permettra une identification des mesures qui auraient le meilleur résultat, à quelle étape et dans quelles circonstances.

Identifier les mesures pour encadrer la formation des compétences et l'éducation pour le développement et le transfert technologique

Pour les technologies à tous stades d'innovation confondus :

- . anticiper les compétences requises pour la fabrication, le fonctionnement, l'entretien, la mise hors service de nouvelles technologies ; pour les chaînes d'approvisionnement, la mise en œuvre des politiques et de la réglementation, le contrôle de qualité et le marché et la finance, etc. ;
- . formuler des recommandations spécifiques sur les exigences de formation et de renforcement de capacité ;
- . compiler les exigences de programme de formation pour le financement national ou international ;
- . accélérer les mesures de R&D pour les technologies/mesures hors marché, qui ont tendance à être diffuses et difficiles à mesurer. Toutefois, il s'agit d'initiatives réussies.⁴³ La recherche peut être financée pour les mesures hors marché afin d'explorer les approches actuelles spécifiques ainsi que leur effet sur d'autres questions sociales et économiques, telles que la parité entre hommes et femmes, l'équité et la réduction de la pauvreté.
- . compiler les informations sur les meilleures pratiques.⁴⁴

Identifier les mesures pour organiser la coopération internationale et pour aborder la question des droits de propriété intellectuelle (DPI), particulièrement pour modèle de RD&D plus axé sur la coopération

Pour les technologies à tous stades de développement confondus, traiter les questions relevant des PDI, dont les implications peuvent varier d'une technologie à une autre (Tomlinson, *et al.* 2008) et affecter un modèle commercial particulier employé ainsi que des mesures introduites afin de solutionner cet aspect.

Entrer les données sur les feuilles de travail

Saisir les mesures d'accélération sur la feuille de travail pour la technologie concernée dans l'outil de feuille de travail mis à disposition pour ce chapitre. Dans la feuille de travail, les mesures identifiées ci-dessus peuvent être rassemblées.

Retour à la prochaine technologie prioritaire dans le (sous-) secteur prioritaire une fois que la 2^e étape a été achevée pour une technologie ; répéter le processus.

Compléter entièrement la 2^e étape pour une technologie bénéficiant d'une très haute priorité dans le (sous-) secteur de plus grande priorité dans un catégorie de technologie avant de revenir à la technologie la plus prioritaire figurant dans la catégorie technologique suivante dans le (sous-) secteur.

43. Tels que présentés par les techniques d'adaptation identifiées par EGTT.

44. Les études pilotes portant en particulier sur les mesures non destinées au marché peuvent être menées dans les pays disposant d'un agenda d'action de recherche intégré afin d'obtenir le plus grand nombre d'avantages du processus.

Exigences en termes de financement des technologies et assistance pour le recours aux marchés de capitaux

Financement pour les technologies à moyen terme en phase de développement

Chaque fois qu'une technologie est importante et prometteuse, des encouragements et des structures d'encadrement devront probablement être mis en place pour permettre aux concepteurs d'avoir accès à un financement supplémentaire afin de soutenir la phase de pré-commercialisation. Ce soutien peut être offert afin d'identifier les parcours bon marché pour les chaînes d'approvisionnement, la fabrication ou même en subventionnant la technologie jusqu'à ce que des économies d'échelles entrent en jeu.

Financement pour les technologies à long terme encore en phase de R&D

Pour les technologies en phase précoce, un soutien continu et garanti pour leur développement sera requis, en faisant appel à des programmes de coopération nationaux et internationaux, portant principalement sur la R&D. En outre, il sera important de préserver la diversité de la conception afin de faire face aux incertitudes ainsi que de développer des alternatives de technologies robustes.

Pour le déploiement de technologies à court terme à la fois au niveau de mise en œuvre dans le système et à celui de projet de mise en œuvre et de démonstration, certaines des sources d'assistance disponibles sont listées ci-dessous.

Les sources sélectionnées sont indiquées à cet endroit à titre d'informations générales, et elles peuvent être transmises dans les réseaux d'intervenants et par le biais d'une dissémination spécifique et de mesures de conscientisation en vue de l'accélération du déploiement :

1. le Réseau consultatif de financement du CTI, qui peut examiner les actions prioritaires à un stade relativement précoce de leur identification. La plupart des personnes au courant des aspects techniques d'un projet ne sont pas des experts dans le domaine du financement de projets. Cet instrument permet de structurer les projets identifiés et contribue à la préparation de plans commerciaux d'appui.⁴⁵
2. un Guide pour les investisseurs sur la préparation de projets de transfert de technologie en vue de leur financement est disponible auprès de l'EGTT (2008).
3. une analyse des modèles de financement et des sources de financement, y compris le Mécanisme pour un développement propre, peuvent être consultés auprès de l'EGTT (2009a).

LE RÉSULTAT EST UNE LISTE DE MESURES CATÉGORISÉES DANS LA CLASSE DES ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX POUR QU'UNE STRATÉGIE PUISSE ACCÉLÉRER LE DÉVELOPPEMENT ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PRIORITAIRES À DES FINS D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION.⁴⁶

45. Toutefois, certains projets peuvent ne pas se conformer aux critères d'investissement actuels, mais sont toutefois importants pour le développement et la réduction des émissions/l'adaptation et ces types de projets technologiques doivent être retenus dans le cadre d'ententes sur des alternatives de financement.

46. En ce qui concerne les technologies multisectorielles, les mesures d'accélération peuvent soit être introduites directement dans une stratégie nationale ou les mesures peuvent être ajoutées à la liste dans les (sous-) secteurs spécifiques dans lesquels la technologie devra être mise en œuvre. Lors de l'analyse des autres technologies, celles-ci sont utilisées comme intrants dans la feuille de travail, au niveau de la liste des mesures prêtes à être compilées lors de la 3^e étape.

6.3 Étape 3

Compiler une stratégie nationale et un plan d'action

- Pourquoi ?** Les mesures identifiées à la 2e étape en vue de l'accélération du développement et du transfert des technologies prioritaires peuvent être compilées afin formuler une stratégie nationale pour le transfert de technologie, accompagnée de son plan d'action.
- Comment ?** En compilant et en rationalisant dans une approche multi-technologies et multi-(sous-) sectorielles les mesures d'accélération de l'innovation des technologies prioritaires structurées selon les éléments fondamentaux, une stratégie nationale accompagnée de son plan d'action sont élaborés. Cela permet de rendre explicites les coûts et les avantages qui sont nécessaires pour rendre cette entreprise possible et pour permettre la prise de décisions d'allocation.
- Qui ?** L'équipe nationale organise le processus avec le groupe d'intervenants et les preneurs de décision.

Tel qu'expliqué au début de ce chapitre, les technologies identifiées au chapitre 5 bénéficient de la priorité en raison de l'atténuation et de l'adaptation et du fait qu'elles contribuent à réaliser la vision à long terme sur le développement durable. La stratégie à développer dans ce chapitre contribue à façonner le parcours pour réaliser cette vision à long terme. Les deux premières étapes dans ce chapitre ont fourni des informations sur les mesures requises afin d'accélérer le développement et le transfert des technologies prioritaires. Cette section vise à formuler une stratégie nationale pour le développement et le transfert de technologie en suggérant une approche structurée à appliquer dans un contexte participatif et qui est destinée à encadrer le processus politique global dans le pays afin de décider et de mettre en œuvre la stratégie.

6.3.1 Totaliser et rationaliser les mesures identifiées pour renforcer les capacités nationales pour l'accélération du développement et du transfert de technologie

La 2^e étape a débouché sur un aperçu des mesures requises pour l'accélération de l'innovation technologique, pour des technologies à différents stades de développement. Ces mesures ont été regroupées en fonction des éléments fondamentaux pour une stratégie et au cours de cette étape, ces dernières seront totalisées d'un niveau de technologie à un niveau de (sous-) secteur, de secteur et au niveau national pour former une stratégie nationale pour l'innovation technologique. La totalisation peut être effectuée de la manière suivante :

Compiler les mesures

À l'aide de la feuille de travail mise à disposition pour ce processus dans ce chapitre (voir section 6.2), compilez les mesures afin d'accélérer la technologie de la 2e étape pour l'ensemble des technologies et des (sous-) secteurs aux fins de leur intégration dans une stratégie nationale, dans la catégorie des éléments fondamentaux, ainsi que pour les étapes d'innovation, tel que cela a été présenté à la figure 6-2.

Cette compilation peut être réalisée de plusieurs manières différentes, par exemple pour des étapes d'innovation particulières (p. ex. la diffusion) ou pour l'atténuation, uniquement de la manière discutée ci-dessous et à l'encadré 6-5.

Vérifier l'absence de duplication et rationaliser les mesures au niveau du (sous-) secteur totalisé, du secteur ou à l'échelon national (totalisé)

Il y aura des mesures communes, qui pourront être rationalisés ou combinés pour s'assurer que la liste de mesures d'accélération demeure concise et exhaustive.

Cette rationalisation devra se dérouler au cours de l'étape de totalisation du (sous-) secteur et encore une fois pendant la phase de totalisation au niveau national pour l'ensemble des (sous-) secteurs.

UN EXEMPLE DES RÉSULTATS EST INDIQUÉ AU TABLEAU 6-1, ACCOMPAGNÉ D'UNE EXPLICATION À L'ENCADRÉ 6-5.

TABLEAU 6-1. TOTALISATION POUR LA FORMULATION D'UNE STRATÉGIE*

Mesure stratégique	Accélération de l'innovation R&D	Accélération du déploiement	Accélération de la diffusion
Création de réseau			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Politiques et mesures			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Chang. organisationnel/comportement			
Mesure 1, etc.			
Démarches de soutien au marché			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Formation des compétences et éducation			
Mesure 2, etc.			
Coopération internationale et DPI			
Mesure 1			

* Ce tableau présente une stratégie des indicateurs d'accélération en fonction d'un code de couleurs, employant l'échelle de temps d'une action. Cela permet des regroupements d'actions tout au long de l'échelle de temps. Ici, le vert renvoie aux mesures qui devront être entreprises à court terme et menées pendant les 5 prochaines années ; le jaune renvoie aux mesures qui devront être complétées dans 10 ans au plus ; le bleu renvoie aux mesures à long terme dont l'achèvement est projeté dans 15 ans, à compter d'aujourd'hui.

Mesures pour une stratégie nationale pour accélérer le développement et le transfert de technologie climatique

Les résultats de cette analyse offrent des listes de mesures visant à accélérer le développement et le transfert technologique, totalisés afin de compiler une stratégie nationale, et ceux-ci sont rassemblés dans l'aperçu au tableau 6.1, tel qu'indiqué ci-dessous pour les technologies prioritaires de court, moyen et long terme destinées au marché ou non, pour l'atténuation et l'adaptation des (sous-) secteurs prioritaires. Ce tableau⁴⁷ présente la compilation de toutes les analyses entreprises pour toutes les technologies prioritaires afin de formuler une stratégie nationale et un plan d'action.

La liste complète des mesures est incluse dans l'outil de feuille de travail qui est fournie afin d'encadrer le processus présenté dans ce chapitre (voir section 6.2). Les feuilles de travail permettraient aux participants d'explorer une stratégie nationale regroupant les composants suivants :

- pour accélérer la **diffusion** en surmontant les obstacles et les faiblesses du système pour les technologies à court terme destinées au marché ou non en vue de l'atténuation et de l'adaptation au niveau du (sous-) secteur ou au niveau national ;

- pour accélérer le **déploiement** des technologies à court terme destinées au marché ou non, soit au niveau du projet, du (sous-) secteur ou au niveau national pour l'atténuation et l'adaptation, y compris la modification des technologies pour les ajuster aux conditions du pays, et
- pour accélérer la RD&D pour les technologies à moyen et à long terme destinées au marché ou non pour l'atténuation et l'adaptation au niveau de la technologie, du (sous-) secteur ou au niveau national.

Sinon, les mesures peuvent également être regroupées en termes d'actions ciblant des technologies particulières.

Les stratégies exactes pour la mise en œuvre dépendront des priorités et des ressources de développement du pays ainsi que de la disponibilité de l'assistance internationale et des points de référence à atteindre.

Pour l'heure, seule une liste de mesures pour une stratégie nationale⁴⁸ d'accélération des technologies pour le climat a été produite.

6.3.2 Établir la priorité et caractériser les mesures en vue de l'accélération technologique dans le cadre d'un plan d'action national

Les résultats provenant de l'analyse ci-dessus permettent de dresser une liste des mesures pour l'accélération de technologie pour la phase de technologie et d'innovation structurée sous les éléments fondamentaux pour une stratégie nationale. Bien que toutes les mesures soient importantes pour assurer le succès, celles-ci doivent être priorisées sur la base de considérations pratiques, par exemple, la capacité existante et la disponibilité des ressources. Cette étape tient compte de ces questions en accordant divers niveaux de priorité aux mesures, puis en les caractérisant pour un plan d'action. Les actions suggérées au cours de cette étape sont :

47. Tel qu'il est actuellement, le tableau ne peut refléter la complexité des activités individuelles dans l'en-tête ni les ressources requises, ainsi que les autres détails nécessaires pour la stratégie complète.
48. Grâce à ces mesures, l'équipe nationale peut continuer à formuler une stratégie nationale avec de multiples spécialisations, telles que :
 - pour les technologies d'atténuation et/ou d'adaptation destinées au marché ou non ;
 - pour des phases d'innovation particulières de développement/déploiement/diffusion ;
 - pour des éléments fondamentaux ou des totalisations d'éléments fondamentaux, par exemple, le renforcement de capacité et les mesures de financement ;
 - en fonction de l'urgence des démarches, et
 - pour l'ensemble des technologies, des (sous-) secteurs et des étapes d'innovation, ainsi que pour l'atténuation et l'adaptation.

À titre d'exemple, une stratégie nationale et un plan d'action pourraient être élaborés et spécifiés pour l'innovation technologique pour : *l'atténuation en phase de diffusion technologique avec possibilité de sélection des mesures pour les éléments fondamentaux individuels, tels que les compétences et la formation.*
49. Selon les ressources, les mesures restantes pourront être introduites à une date ultérieure, mais ne devraient pas être négligées.

Établir la priorité pour les mesures classées sous chaque élément fondamental qui seront inclus dans le plan d'action pour l'accélération technologique

- Utiliser un processus simple selon lequel on demande au groupe d'allouer (sur la feuille de travail) une, deux ou trois étoiles aux mesures qu'ils considèrent comme étant les plus importantes à mettre en œuvre.⁵⁰
- Sélectionner les mesures devant faire l'objet d'une analyse plus poussée, qui portera les intervenants à adopter une nouvelle feuille de travail pour le développement d'un plan d'action pour ces mesures prioritaires d'amélioration. Cette feuille de travail disposera de la structure du tableau 6-2 à l'encadré 6-6.

Évaluer les mesures prioritaires pour l'accélération technologique conformément aux données d'entrée requises pour le tableau 6.2 pour un plan d'action ; y compris les estimations sur les ressources

Sur la feuille de travail pour l'élaboration du plan d'action (dans le cadre du soutien de feuille de travail pour ce chapitre), les mesures d'accélération de la technologie prioritaire sélectionnées sont listées. Les intervenants peuvent indiquer pour chaque mesure d'accélération technologique prioritaire, ce qui devrait être fait, qui devrait le faire, combien cela coûtera et quelles sont les exigences en termes de surveillance, de génération de rapports et de vérification (expliqué à l'encadré 6-6). Les groupes d'intervenants peuvent envisager de consulter des experts provenant de groupes plus larges (voir au chapitre 2) ou d'autres experts afin d'encadrer l'évaluation des informations au cours de cette étape.

Certaines mesures, telles que la formation, nécessiteront une caractérisation au niveau de la technologie, telle que présentée à l'encadré 6-6 et au tableau 6-2, avant que la totalisation au niveau national puisse avoir lieu, alors que d'autres mesures peuvent devenir courantes pour l'ensemble des technologies et des (sous-) secteurs.

Encadré 6 - 6

Caractérisation des mesures d'accélération des technologies prioritaires

Le tableau 6-2 montre la manière dont la caractérisation des mesures pour l'accélération des technologies prioritaires est mise en place. Le tableau regroupe les mesures prioritaires, pour une technologie dans un (sous-) secteur et une étape d'innovation, verticalement dans le classement des éléments

fondamentaux. Puis, horizontalement, la priorité de l'activité et la caractérisation de ces mesures sous la section réservée à la mise en œuvre d'un plan d'action sont indiqués. Ceux-ci peuvent être totalisés, en cas de besoin, à l'aide des feuilles de travail afin de constituer un plan d'action.

50. Toutes les mesures ne bénéficieront pas de la priorité (p. ex. plus le nombre d'étoiles est grand et plus le niveau de priorité sera élevé), après une prise en compte des éléments essentiels.

TABLEAU 6-2. ÉTABLISSEMENT DES PRIORITÉS ET CARACTÉRISATION DES MESURES D'ACCÉLÉRATION TECHNOLOGIQUE

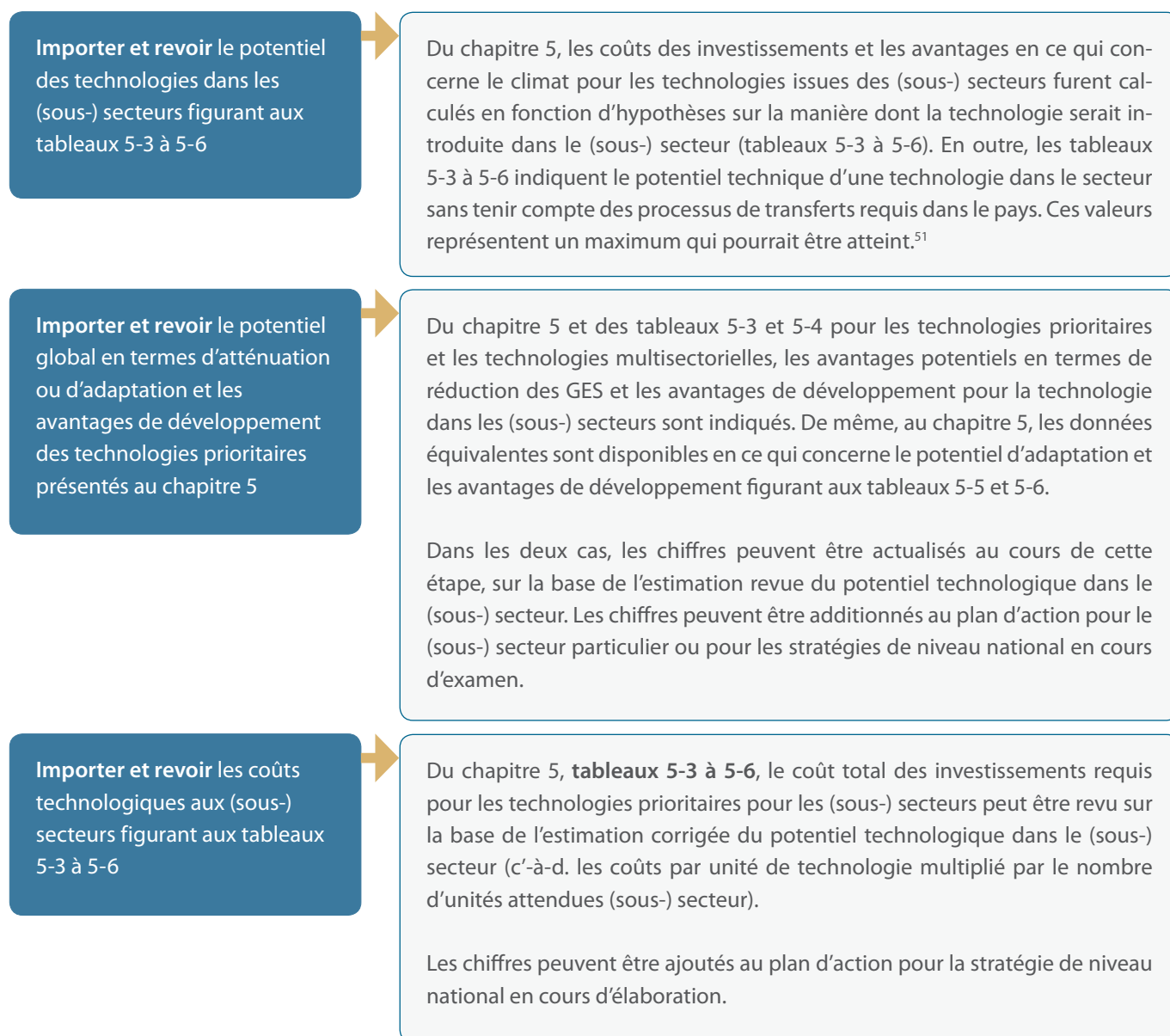
Secteur : Agriculture							
Technologie spécifique et catégorie : Système de rotation des cultures –petite et grande échelle – court terme							
Étape d'innovation : Déploiement – Diffusion							
Mesure (regroupées sous éléments fondament.)	Priorité	Pourquoi est-ce important ?	Qui devrait le faire ?	Comment devraient-ils procéder ?	Échelle de temps	Surveillance, rapports et vérification pour mesure	Estimat. des coûts
Formation de réseaux							
1 Identification des réseaux existants							
2 Création de plaques tournantes							
Politiques et mesures							
1 Politiques basées sur la demande							
Autres éléments fondamentaux tels que listés, par ex. formation de compétences, etc.							
3 Mesure 1 etc.							

Une estimation brute des ressources est requise, ainsi qu'une détermination sur la manière de mesurer les progrès de l'activité en termes de ce qui peut être surveillé, vérifié et rapporté correctement, afin d'assurer que les mesures puissent être modifiées en cas de stagnation, et que des leçons puissent en être tirées et partagées. Les feuilles de travail seront fournies afin de suivre le processus.

La section suivante porte sur la mise en œuvre de la stratégie nationale où le plan d'action pour l'innovation est élargie afin d'inclure les coûts d'investissement et les avantages des technologies, conformément à l'estimation effectuée au chapitre 5. Cela permettra d'effectuer le lien avec la réalisation des priorités du pays et des points de référence pendant le parcours.

6.3.3 Incorporer les coûts et les avantages des investissements technologiques

Dans cette section, les informations sur les coûts potentiels des investissements pour la mise en œuvre de la technologie sur l'ensemble du (sous-) secteur, les avantages potentiels en termes d'émissions de GES ou de réduction de la vulnérabilité et des avantages pour le développement mentionnés au chapitre 5 (tableaux 5-3 à 5-6) sont combinés avec le plan d'action national pour l'accélération. Cela permet de générer un plan d'action global de mise en œuvre pour une stratégie nationale. Les démarches suivantes sont suggérées :



51. Pour la 1^e étape de ce chapitre, une mûre réflexion a permis de choisir la manière dont la technologie serait introduite dans le (sous-) secteur, au moment de l'établissement de points de référence, et ce processus peut être employé avec les informations issues des plans d'action sur les échelles de temps et les mesures requises pour l'accélération, afin de réexaminer les estimations initiales. Cela peut être fait dans le cadre d'une évaluation plus réaliste du potentiel technique des technologies dans les (sous-) secteurs, compte tenu des obstacles et des mesures nécessaires pour les surmonter, tels qu'identifiés lors des discussions avec le groupe.

Produire une stratégie nationale accompagnée d'un plan d'action d'accélération de technologie et de mise en œuvre, caractérisé et résumé afin de fournir des informations au niveau national (pour l'ensemble de technologies prioritaires à court et moyen terme ; et des technologies multisectorielles et hors marché pour l'atténuation et l'adaptation)⁵²

Élaborer la stratégie nationale et le plan d'action en combinant :

- . Le coût de mise en œuvre de la technologie et les données sur les avantages, comme cela a été estimé au chapitre 5 au niveau des (sous-) secteurs et comme cela a été revu sur la base de l'analyse figurant dans ce chapitre, avec
- . les informations compilées pour les (sous-) secteurs sur la manière d'accélérer le développement et le transfert de technologies en vue de l'atténuation et de l'adaptation, en terme de (pour suivre les en-têtes du tableau 6-2 – encadré 6-6) :
- . pourquoi les mesures sont nécessaires ;
- . qui devraient les entreprendre ;
- . quand ;
- . comment ;
- . combien devraient coûter les mesures d'accélération au niveau du (sous-) secteur, et
- . combien celles-ci devraient être surveillées, rapportées et vérifiées.

Cela permet alors de prendre des décisions stratégiques au niveau national ainsi que d'élaborer des projets de démonstration ou des programmes de secteur (voir l'encadré 6-7).

Concevoir des projets ou des programmes de secteurs pour une mise en œuvre rapide des technologies prioritaires disponibles à court terme

L'introduction spécifique de programmes ou de projets de technologies prioritaires peut également être conçue à partir des analyses entreprises. Au départ, celles-ci peuvent porter sur des technologies prioritaires pour l'atténuation et l'adaptation qui sont disponibles à court terme et demanderaient que les démarches suivantes soient entreprises :

Identifier les technologies prioritaires pour l'atténuation et l'adaptation dans le court terme	Ces informations peuvent être obtenues des tableaux 5-3 à 5-6 au chapitre 5 pour les technologies prioritaires et les technologies multisectorielles.
Générer les mesures requises pour accélérer leur mise en œuvre	<p>Mettre en œuvre la 2e étape à la phase de déploiement de l'innovation et à la phase de diffusion pour générer des cadres de travail favorables et des mesures de renforcement de capacité requises pour surmonter les obstacles à la mise en œuvre de projets de démonstration.</p> <p>Les sections spécifiques suivantes devraient être appliquées :</p> <p>a) Section 6.2, encadré 6-2, Modification aux conditions du pays ;</p> <p>b) Section 6.2, 2e étape avec une attention particulière aux étapes de déploiement et de diffusion. Dans l'analyse, imaginez comment la technologie pourrait être introduite dans le pays afin que les questions abordées pour sa mise en œuvre soient utiles en vue d'une expansion future, depuis la phase</p>

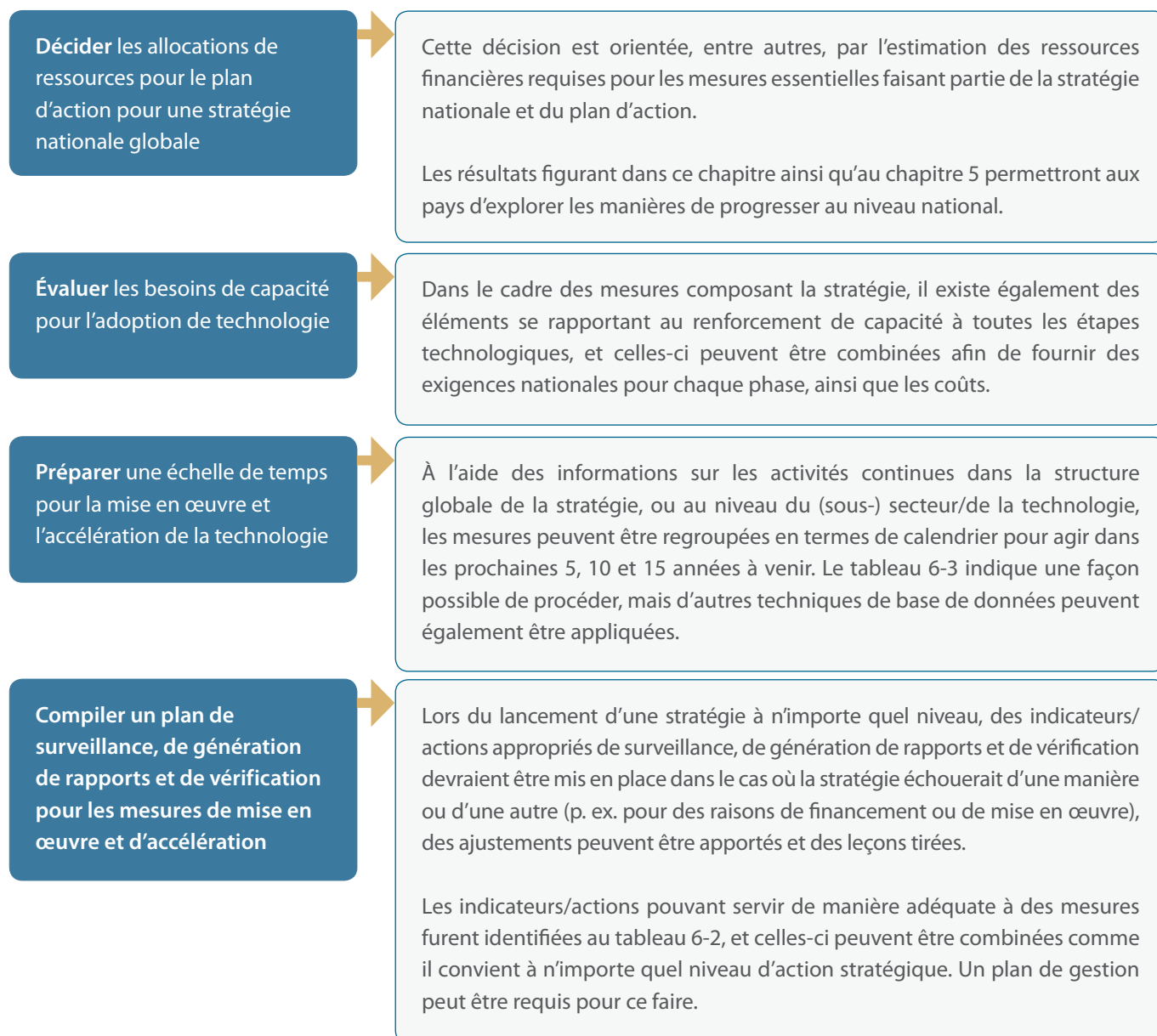
Encadré 6 - 7

52. Des catégories séparées, telles que les mesures d'atténuation par opposition à l'adaptation, peuvent également être constituées.

	de démonstration de l'analyse du (sous-) secteur au chapitre 4 et de la page d'option technologique au chapitre 5. Il est important de s'assurer de l'alignement avec les points de référence et les objectifs du pays.
Générer des plans d'action pour la ou les technologie(s)	La liste de mesures visant l'accélération technologique provenant de la 2e étape peut être priorisée, comme c'est le cas à la section 6.3.2 ci-dessus, pour un plan d'action de projets et/ou de programmes de démonstration, avec leurs exigences en termes de ressources et autres informations requises pour prendre des décisions et mettre en œuvre les projets (encadré 6-6).

6.3.4 Finaliser la stratégie nationale

À partir de la totalisation de toutes les informations tirées des analyses aux chapitres 5 et 6, le groupe d'intervenants peut :



Évaluer les risques et les incertitudes

Les hypothèses principales en fonction desquelles la stratégie a été caractérisée devraient être questionnées et explorées dans le cadre d'une analyse de sensibilité, les risques importants identifiés et les mesures pour gérer ces risques, envisagées.⁵³

Réviser les points de référence de la technologie pour les (sous-) secteurs établis à la 1^e étape

En tenant compte des considérations retenues à la section 6.3.3 sur la révision du potentiel technologique dans les (sous-) secteurs, et aux sections 6.3.2 et 6.3.4 pour le niveau du (sous-) secteur,⁵⁴ les points de référence pour les technologies générées pour les (sous-) secteurs prioritaires au cours de la 1^e démarche peuvent désormais être revus afin de mieux les aligner avec une évaluation réaliste des calendriers et des mesures qui devraient être en place pour assurer le développement et obtenir les avantages pour le climat grâce au transfert et au déploiement des technologies prioritaires. Cela s'applique également aux points de référence nationaux, puisque cela permettra aux points de référence de correspondre aux plans d'action pour une stratégie nationale d'innovation technologique et de mise en œuvre.

TABLEAU 6-3. STRATÉGIE NATIONALE POUR LE DÉVELOPPEMENT ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES POUR L'ATTÉNUATION ET L'ADAPTATION

	0 à 5 ans	5 à 10 ans	10 à 15 ans
Technologies disponibles commercialement			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Pré-commercial au marché			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Technologies à long terme			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			

LES RÉSULTATS DE CE CHAPITRE CONSTITUERONT UNE STRATÉGIE NATIONALE ET UN PLAN D'ACTION VISANT À ATTEINDRE LES OBJECTIFS ET LES SEUILS DE RÉFÉRENCE EN TERMES DE DÉVELOPPEMENT ET DE CLIMAT. EN OUTRE, COMME CELA A ÉTÉ PRÉSENTÉ À LA FIGURE 6-7, DES PROGRAMMES DE TRANSFERT ACCÉLÉRÉ DE TECHNOLOGIE PEUVENT ÊTRE MIS SUR PIED.

53. Les coûts et l'atténuation ou la réduction du potentiel de vulnérabilité ne peuvent que faire l'objet d'une estimation à ce stade. Ainsi, certaines indications sur l'incertitude planant autour des statistiques devraient être mentionnées. La rétroaction sur les expériences initiales dans le cadre de la mise en œuvre des technologies sera importante pour pouvoir affiner ces estimations.
54. Les mesures visant à accélérer des technologies particulières dans un (sous-) secteur ont été totalisées dans le cadre d'une stratégie nationale. Sur les feuilles de travail, les mesures d'accélération pour une technologie particulière destinées au (sous-) secteur seront disponibles à l'issue de l'analyse et un plan d'action pourra être formulé pour ces mesures, comme à la section 6.3.2 ci-dessus, pour les technologies introduites dans les (sous-) secteurs, afin que les échelles de temps du plan d'action ainsi que les mesures requises puissent se rapporter directement aux points de référence établis lors de la 1^e phase pour ce (sous-) secteur, afin de revoir les points de référence et s'assurer que ceux-ci puissent être atteints.

Résumer la procédure d'évaluation des besoins technologiques dans un rapport

Ce rapport présentant les conclusions d'une évaluation des besoins technologiques a pour objectif de résumer les résultats de cette procédure dans un document cohérent et pertinent au regard des politiques.

Principale contribution

La principale contribution de ce chapitre consiste en un rapport sur les résultats d'une évaluation des besoins technologiques regroupant les productions de tous les chapitres.

Résumé

1. Aperçu du processus d'évaluation des besoins technologiques
2. Identification des priorités de développement du pays (basée sur le chapitre 3)
3. Identification des (sous-) secteurs clés ayant un faible niveau d'émissions et un développement à faible vulnérabilité (basée sur le chapitre 4)
4. Hiérarchisation des technologies ayant un faible niveau d'émissions et un développement à faible vulnérabilité (basée sur le chapitre 5)
5. Préparation d'une stratégie et d'un plan d'action pour les technologies prioritaires (basée sur le chapitre 6)
6. Conclusions et recommandations finales

Annexe : pistes d'évaluation issues de l'utilisation d'une analyse décisionnelle multicritère dans TNAssess pour les chapitres 4 et 5

Parties prenantes

Ce rapport est préparé par l'équipe nationale, ou sous son égide, avec un retour d'informations des divers groupes concernés.

Ce rapport présentant l'évaluation des besoins technologiques a pour objectif de résumer les résultats de cette procédure dans un document cohérent et pertinent au regard des politiques qui puisse apporter un fondement aux activités de mise en place du suivi. Ce rapport de synthèse national doit être complet, correctement réalisé et doit pouvoir être présenté aux décideurs politiques et aux membres de la communauté internationale des donateurs du point de vue des possibilités de transfert de technologies.

Afin d'encourager les comparaisons entre pays, le rapport de synthèse national doit respecter un format spécifique dont la structure est ici suggérée. Les grandes lignes de la structure du rapport sont présentées ci-dessous, accompagnées de suggestions concernant les longueurs de page qui peuvent être considérées comme des minimums.

7.2.1 Résumé

Il s'agit d'un résumé standard respectant les conventions habituelles en matière de portée et de longueur. Son objectif est de présenter les principales conclusions de l'évaluation sans effectuer un copier-coller à partir du rapport initial dans un texte devant être assimilé en 30 minutes maximum. Le Résumé doit proposer des « actions nationales » pour offrir des perspectives de progression. Les points suivants, en particulier, doivent être abordés :

- Un aperçu des priorités de développement et une description de la variété des possibles répercussions des changements climatiques pour le pays ;
- Une justification du choix des (sous-) secteurs prioritaires ;
- La description, pour les (sous-) secteurs prioritaires, de la situation actuelle en termes d'émissions de gaz à effet de serre (pour leur atténuation) ou de vulnérabilité aux changements climatiques (pour leur adaptation) ainsi que la description des technologies utilisées dans ces (sous-) secteurs ;
- L'examen des critères d'évaluation utilisés pour définir la priorité des technologies pour les (sous-) secteurs prioritaires ;
- Un résumé des technologies prioritaires ainsi qu'un tableau récapitulatif présentant les principales caractéristiques du potentiel d'atténuation ou d'adaptation ainsi que les coûts et bénéfices d'investissement tels que présentés dans les tableaux 5-3 à 5-6 ;
- Une synthèse de la manière dont une stratégie nationale intégrant un plan d'action a été élaborée en se basant sur les mesures identifiées destinées à accélérer la mise en place de technologies prioritaires.

Le Résumé permet d'effectuer des comparaisons entre les pays, des groupements et/ou des répartitions en s'appuyant sur les informations contenues dans le résumé de chaque rapport de synthèse de pays. Il est recommandé que ce résumé ait une longueur de 2-3 pages.

7.2.2 Rapport principal

Le rapport principal doit être essentiellement basé sur les résultats spécifiés dans chaque chapitre du manuel.

1. Aperçu du processus d'évaluation des besoins technologiques (3-5 pages)

Cette section doit traiter du processus utilisé par l'équipe nationale lors de l'évaluation. Elle doit aborder les objectifs fondamentaux de la procédure ainsi que la manière dont ils sont liés aux actions de politique nationale dans le domaine de l'élaboration de politiques relatives au développement durable et au changement climatique. Elle doit présenter les mécanismes permettant aux parties prenantes d'être identifiées, recrutées et impliquées tout au long du processus, notamment une liste par types d'intervenants (il est important d'être en mesure de montrer que ce processus est intégré) et les différences entre les processus d'atténuation et d'adaptation (à partir du chapitre 2).

Enfin, cette section doit décrire les principales étapes suivies au cours du processus d'évaluation des besoins technologiques. Il n'est pas nécessaire d'entrer dans les détails, mais il doit être clair que le processus fait partie d'une procédure multi-étapes dont l'origine s'appuie sur les directives fournies par des sources identifiées.

2. Identification des priorités de développement du pays (3-5 pages)

Porter une attention particulière au contexte et aux priorités de développement du pays constitue un point de départ du processus d'évaluation des besoins technologiques. Cette approche apporte des connaissances sur les plans et priorités sectoriels en place dans le pays ainsi que sur les nouvelles technologies d'atténuation et d'adaptation qui doivent être introduites. Cette section, qui s'appuie sur le chapitre 3 de ce manuel, décrit la vision à long terme développée pour le pays pour lequel une liste de priorités de développement a été dégagée, regroupées par priorités économiques, environnementales et sociales.

Cette partie doit également accueillir l'examen des implications à court et long terme des changements climatiques pour le pays.

3. Identification des (sous-) secteurs clés ayant un faible niveau d'émissions et un développement à faible vulnérabilité (3-5 pages)

Cette section doit examiner le processus de hiérarchisation adopté pour définir la priorité des (sous-) secteurs, y compris les critères utilisés ainsi que les résultats de l'évaluation effectuée pour identifier les (sous-) secteurs prioritaires. Cette partie doit également comprendre un examen détaillé des (sous-) secteurs clés et, plus précisément, des aspects liés à la technologie (les types/versions des technologies utilisées ainsi que les plans, le cas échéant, pour la fourniture en ligne de technologies spécifiques, par exemple) en se basant sur les résultats du chapitre 4, et en particulier du tableau 4 et de la figure 4-2.

4. Hiérarchisation des technologies ayant un faible niveau d'émissions et un développement à faible vulnérabilité (10-15 pages)

Cette section doit être basée sur la piste d'évaluation utilisée pour la réalisation de l'ADM au chapitre 5 qui définit les critères utilisés, l'arbre de valeur, les scores et la justification des scores par rapport aux critères, les coefficients correcteurs et leur justification, accompagnés des résultats d'origine et de l'analyse de sensibilité effectuée ultérieurement, afin d'examiner les incertitudes ou différences existant dans les perspectives et d'identifier les technologies fiables prioritaires.

La piste d'évaluation peut être annexée à ce rapport.

Cette partie doit également inclure un tableau récapitulatif des technologies prioritaires pour chacune des catégories, indiquant le potentiel total de réduction/adaptation des GES pour les technologies prioritaires du secteur ainsi que l'ensemble des coûts et bénéfices d'investissement provenant de l'ADM, tel que présenté dans les tableaux 5-3 à 5-6 relatifs à l'atténuation et à l'adaptation.

5. Préparation d'une stratégie et d'un plan d'action pour les technologies prioritaires (8-10 pages)

Cette section décrit le processus du chapitre 6 en expliquant la manière dont les groupes d'intervenants, servant de point de départ, actualisent les priorités de développement pour le pays identifié au chapitre 3 afin de déterminer des (sous-) secteurs et des objectifs technologiques intermédiaires (« jalons »). La description des environnements existants du pays favorables à l'accélération des technologies prioritaires est ensuite résumée, ainsi que la manière dont les mesures d'amélioration de ces environnements sont identifiées. La dernière partie de cette section expose la manière dont ces mesures ont été regroupées par éléments clés qui sont, par la suite, hiérarchisés et caractérisés afin qu'ils forment le fondement d'une stratégie nationale intégrant un plan d'action pour les technologies prioritaires.

Cette partie doit également contenir, le cas échéant, une description des projets de technologies et/ou des programmes (sous-) sectoriels formulés au chapitre 6.

6. Conclusions et recommandations finales (1-2 pages)

Cette section doit être brève et souligner les principales conclusions et recommandations de l'évaluation. Il est recommandé que ce résumé ait une longueur de 1-2 pages.

Annexe – Pistes d'évaluation

Une piste d'évaluation est automatiquement générée lorsque l'équipe nationale et les groupes d'intervenants utilisent TNAAssess pour examiner les priorités de développement, identifier les secteurs clés permettant une mise en œuvre d'une vision à long terme ou établir des priorités pour les technologies dans ces secteurs. Ce document ne contient pas uniquement toutes les données d'entrée et de sortie, mais il réunit également toutes les considérations produites lors des divers examens et donne un aperçu du flux de travail lors des analyses de sensibilité.

Liste de références

- Agence internationale de l'énergie (AIE), 2008, *Perspectives des technologies de l'énergie* <http://www.iea.org/Textbase/Publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=2012>
- Agence internationale de l'énergie (AIE), 2009, *World Energy Outlook 2009* <www.worldenergyoutlook.org> Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2000, *Rapport spécial du GIEC : Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie* <<http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/tectran/index.htm>>
- Albu, M. et A. Griffith, 2005, *Mapping the Market: A framework for rural enterprise development policy and practice*, Practical Rapport : <http://practicalaction.org/?id=mapping_the_market>
- Albu, M. et A. Griffith, 2006, Mapping the Market: participatory market chain development in practice', *Small Enterprise Development*, Vol.17, No.2, pp. 12-22
- Arnell, N.W., 2006, *Climate change and water resources: a global perspective*, Université de Southampton, Royaume-Uni
- Bakker, S.J.A., Arvanitakis, A.G., Bole, T., Brug, E. van de, Doets, C.E.M. et Gilbert, A., 2007, *Carbon Credit Supply Potential beyond 2012 - A bottom-up assessment of mitigation options*, ECN report ECN-E--07-090, Petten ECN <<http://www.ecn.nl/publications/default.aspx?nr=ECN-E--07-090>>
- Bole, T., S. Bakker, M. Saïdi, 2009, Balancing the carbon market - Carbon market impacts of developing country emission reduction targets, PBL/ECN report WAB 500102 030 <<http://pbl.nl/en/publications/2009/Balancing-the-carbon-market-Carbon-market-impacts-of-developing-country-emission-reduction-targets.html>>
- Center for Clean Air Policy, 2006, 'Greenhouse Gas Mitigation in Brazil, China and India: Scenarios and Opportunities through 2025', *International developing country analysis and dialogue* <http://www.ccap.org/docs/resources/62/CCAP_Developing_Country_Project-Synthesis_Report_Nov_2006_.pdf>
- CEC, 2009, *Adapting to climate change: Towards a European Framework for Action*, Brussels.
- CNUCED, 1998, *Rapport sur l'investissement dans le monde : Tendances et déterminants*, New York, États-Unis
- CCNUCC, 2007, *Plan d'action de Bali*, Décision 1/CP.13; FCCC/CP/2007/6/Add.1 <http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf>
- CCNUCC, 2009, *Idées et propositions relatives au paragraphe 1 du Plan d'action de Bali*, Observations émanant des Parties, Partie II, FCCC/AWGLCA/2009/MISC.4 (Partie II), 19 mai 2009.
- CoRWM, 2006, *Managing our Radioactive Waste Safely*, Committee on Radioactive Waste Management, rapport pour le gouvernement britannique présenté le 31 juillet 2006 <<http://www.corwm.org.uk/Pages/Current%20Publications/700%20-%20CoRWM%20July%202006%20Recommendations%20to%20Government.pdf>>
- CTI 2002, *Methods for Climate Change Technology Transfer Needs Assessments and Implementing Activities: Developing and Transition Country Approaches and Experiences* <http://unfccc.int/ttclear/pdf/TNA/CTI/Tech%20Transfer%20Guidelines-12%20_final_.pdf>
- DETR, 2000, *Multi Criteria Analysis: A Manual*. Département de l'environnement, du transport et des régions : Londres.
- ENTTRANS, 2008, *Promoting Sustainable Energy Technology Transfers through the CDM: Converting from a Theoretical Concept to Practical Action*, Sixième programme-cadre de recherche de l'Union européenne <<http://jin.wiwo.nl/images/stories/articles/ENTTRANSd2.pdf>>
- Ellerman, A. D. et A. Decaux, 1998, *Analysis of Post-Kyoto CO2 Emissions Trading Using Marginal Abatement Curves*, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change Report 40 <http://web.mit.edu/globalchange/www/MITJPSPGC_Rpt40.pdf>
- Étapes Centre, 2010, *Innovation, durabilité, développement : un nouveau manifeste*, Brighton : Étapes Centre, ISBN 978 1 85864925 0
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2001, *Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation, Cambridge: CUP <<http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg2/index.htm>>

- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2006, *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, préparé par le Programme national d'inventaire des gaz à effet de serre, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K. (eds), publié : IGES, Japon.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007a, *Changements climatiques : Impacts, adaptation et vulnérabilité*, contribution du groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation, Cambridge : CUP <<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg2.htm>>
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007b, *Mitigation of Climate Change*, contribution du groupe de travail III au Quatrième rapport d'évaluation, Cambridge : CUP <<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>>
- Groupe d'experts sur le transfert de technologie (EGTT), 2008, *L'art de préparer et de présenter les propositions : Guide d'élaboration de projets bancables pour le transfert de technologies* <<http://unfccc.int/ttclear/jsp/Guidebook.jsp>>
- Groupe d'experts sur le transfert de technologie (EGTT), 2009a, *Advance report on recommendations on future financing options for enhancing the development, deployment, diffusion and transfer of technologies under the Convention*, FCCC/SB/2009/INF.2, p.79
- Groupe d'experts sur le transfert de technologie (EGTT), 2009b, *Advance report on a strategy paper for the long-term perspective beyond 2012, including sectoral approaches, to facilitate the development, deployment, diffusion and transfer of technologies under the Convention*, FCCC/SB/2009/INF.1, p.11
- Gouvello, C. de, Dayo, F.B. et Thioye, M., 2008, *Low-carbon Energy Projects for Development in Sub-Saharan Africa - Unveiling the Potential, Addressing the Barriers*, Rapport de la Banque mondiale, Washington, D.C., États-Unis
- Halsnaes, K., J.M. Callaway et H.J. Meyer, 1999, *Economics of Greenhouse Gas Limitations: Methodological Guidelines*, UNEP Center on Energy and Environment, Risoe National Laboratory, Roskilde, Danemark
- Hunsberger, C. et W. Kenyon, 2008, 'Action planning to improve issues of effectiveness, representation and scale in public participation: un rapport de conférence', *Journal of Public Deliberation*, Vol. 4, No. 1, Article 1, 1-18 <<http://services.bepress.com/jpd/vol4/iss1/art1>>
- Johnson, T., C. Alatorre, Z. Romo, F. Liu, 2009, *Low-carbon development for Mexico*, The World Bank <http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/Medec_final_Oct15_2009_Eng.pdf>
- Kern, F. et A. Smith, 2008, 'Restructuring Energy systems for sustainability? Energy Transition Policy in the Netherlands', *Energy Policy* 36, 4093-4103.
- Kundzewicz, Z.W., L.J. Mata, N.W. Arnell, P. Döll, P. Kabat, B. Jiménez, K.A. Miller, T. Oki, Z. Sen et I.A. Shiklomanov, 2007, 'Freshwater resources and their management', *Bilan 2007 des changements climatiques : Impacts, adaptation et vulnérabilité*, contribution du groupe de travail II au quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 173-210
- Lundvall, B-A, B. Johnson B, E.S. Andersen et B. Dalum, 2002, 'National systems of production, innovation and competence building', *Research Policy* 31, 213-231
- McKinsey & Company, 2009, *Pathways to a Low-Carbon Economy*, Version 2.0 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve <<https://solutions.mckinsey.com/ClimateDesk/default.aspx>>
- Muller, B., 2008, International Adaptation Finance: The Need for an Innovative and Strategic Approach, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 6, session 11 <http://iopscience.iop.org/1755-1315/6/11/112008/pdf/1755-1315_6_11_112008.pdf>
- Nicholls, R.J., P.P. Wong, V.R. Burkett, J.O. Codignotto, J.E. Hay, R.F. McLean, S. Ragoonaden et C.D. Woodroffe, 2007, 'Coastal systems and low-lying areas', *Bilan 2007 des changements climatiques : Impacts, adaptation et vulnérabilité*, contribution du groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 315-356 <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch6.html>
- Renn, O., Webler, T. et Wiedemann, P. (eds.), 1995, *Fairness and Competence in Citizen Participation: Evaluating Models for Environmental Discourse*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas
- Rogers, E.M., 2003, *Diffusion of Innovations*, 5th ed., The Free Press, New York, NY, États-Unis

- Stigl, S., 2007, *SDRN Rapid Research and Evidence Review on Emerging Methods for Sustainability Valuation and Appraisal* <<http://www.sd-research.org.uk/wp-content/uploads/sdrnemsvareviewfinal.pdf>>
- Tomlinson, S., P. Zorlu et C. Langley, 2008, *Innovation and Technology Transfer: Framework for a Global Climate Deal*, rapport du E3G / Chatham House < http://www.e3g.org/images/uploads/E3G_Innovation_and_Technology_Transfer_Full_Report.pdf>
- UNEP, 1998. *Sustainable Business. Economic Development and Environmentally Sound Technologies*, The Regency Corporation Limited avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement
- UNFCCC, 2002, Rapport de la Conférence des Parties sur sa septième session, organisée à Marrakech du 29 octobre au 10 novembre 2001 – Additif, Deuxième partie : Décision prise par la Conférence des Parties, FCCC/CP/2001/13/Add.1
- UNFCCC, 2006, *Application of environmentally sound technologies for adaptation to climate change*, rapport technique, FCCC/TP/2006/2 <<http://unfccc.int/resource/docs/2006/tp/tp02.pdf>>
- UNFCCC, 2007a, *Innovative Options for Financing the Development and Transfer of Technologies* < http://unfccc.int/resource/docs/publications/innovation_eng.pdf>
- UNFCCC, 2008, *Investment and Financial Flows to Address Climate Change*, FCCC/TP/2008/7 < <http://unfccc.int/resource/docs/2008/tp/07.pdf>>
- US EPA, 2006, *Global Mitigation of Non-CO2 Greenhouse Gases*, United States Environmental Protection Agency, Office of Atmospheric Programs (6207J), Washington, DC, États-Unis <<http://www.epa.gov/climatechange/economics/downloads/GlobalMitigationFullReport.pdf>>
- Van Berkel, R. et E. Arkesteijn, 1998, *Participatory Approach for Enhancing Climate-relevant Technology Transfer: Opportunities for International Collaboration*, IVAM Environmental Research, Amsterdam, Pays-Bas, 12 pp.
- Wetzelaer, B.J.H.W., N.H. van der Linden, H. Groenenberg, et H.C. de Coninck, 2007, *GHG Marginal Abatement Cost curves for the Non-Annex I region*, Petten: ECN – Energy Research Centre of the Netherlands.
- Winkel, M., Mcleod, A., Wallace, R. et R. Williams, 2006, *Energy Policy and the institutional context: marine energy innovation systems*, *Energy Policy*, 33, 5, pp. 365-76.
- Zou Ji, 2002. *Methodologies and Tools for Technology Needs Assessments: an Overview*, présentation au SBSTA-16, Bonn, Allemagne, juin 2002 <<http://unfccc.int/ttclear/presentations/SBSTA16/Methodologies%20and%20Tools%20for%20TNA%20-%20prst%20at%20SB16.ppt>>

Abréviations

ACA	Analyse coûts-avantages
ADM	Analyse décisionnelle multicritère
AIE	Agence internationale de l'énergie
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDP	Conférence des Parties
DD	Développement durable
DPI	Droits de propriété intellectuelle
EERE	Efficacité énergétique et énergies renouvelables
EGTT	Groupe d'experts sur le transfert de technologie
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IARU	Association internationale des universités de recherche (International Association of Research Universities)
ITC	Initiative technologie et climat
MAC	Coût marginal d'abattement (Marginal abatement cost)
MRV	Suivi, notification et vérification (Monitoring, reporting and verification)
NAMA	Mesures d'atténuation appropriées au niveau national (Nationally Appropriate Mitigation Actions)
NAPA	Programme national d'action pour l'adaptation aux changements climatiques (National Adaptation Program of Action)
NREL	Laboratoire national d'énergie renouvelable des États-Unis (US National Renewable Energy Laboratory)
PMCA	Approche participative dans l'analyse de la chaîne de commercialisation (Participatory Market Chain Analysis Approach)
PME	Petites et moyennes entreprises
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
ppm	Parties par million
QRE	Quatrième rapport d'évaluation du GIEC
R&D	Recherche et développement
SBI	Organe subsidiaire de mise en œuvre du CCNUCC (UNFCCC Subsidiary Body for Implementation)
SBSTA	Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique du CCNUCC (UNFCCC Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice)
TNA	Évaluation des besoins technologiques (Technology Needs Assessment)
UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Annexes

Guide pour la réalisation d'une évaluation des besoins technologiques pour le changement climatique

Table des matières :

Annexe 1	Ressources pour l'engagement des intervenants	101
Annexe 2	A2-1. Exemple de plan de travail pour une évaluation des besoins technologiques	104
	A2-2. Exemple de résultats attendus d'une analyse issue des étapes résumées dans le manuel et le plan de travail	108
Annexe 3	Impacts du changement climatique et développement durable	117
Annexe 4	Identification des secteurs et (sous-) secteurs pour l'atténuation et l'adaptation	120
Annexe 5	Sélection des (sous-) secteurs pour les émissions de gaz à effet de serre	123
Annexe 6	Collecte de données requises pour l'établissement des priorités entre les (sous-) secteurs pour l'atténuation et l'adaptation	124
Annexe 7	Options technologiques pour l'atténuation et l'adaptation	127
Annexe 8	Analyse décisionnelle multicritère avec TNAssess	136
Annexe 9	Premier établissement de priorités entre les technologies pour l'atténuation et l'adaptation avant ADM, uniquement si les quantités sont importantes	143
Annexe 10	Exemple de tableur : évaluation des coûts	144
Annexe 11	Un monde multipolaire d'innovations	152
Annexe 12	Étapes du développement et du transfert des technologies	153
Annexe 13	Mappage du marché destiné à révéler les obstacles et imperfections	157

Annexe 1

Ressources pour l'engagement des intervenants

La participation du public est définie comme : « des forums d'échange organisés afin de faciliter la communication entre les gouvernements, les citoyens, les intervenants, les groupes d'intérêts, et les entreprises concernant un problème ou une décision spécifique » (Renn et al. 1995). Ceci s'applique au processus requis pour réaliser l'évaluation des besoins technologiques. Dans le cadre de ce dernier, il est probable qu'il y ait un groupe central et des sous-groupes pour traiter en profondeur des questions spécifiques. Ces derniers ont des liens avec le groupe central. Ces groupes doivent représenter un réseau de transfert de technologies dans le pays, et doivent être maintenus une fois que l'exercice initial est achevé afin de faire passer la feuille de route de mise en œuvre à la phase d'exécution.

Les sections ci-dessous ne présentent qu'un panorama synthétique des ressources et techniques qui peuvent être utilisées pour traiter des problèmes dans le cadre d'un processus de prise de décisions participatif. Cependant, il s'agit d'une ressource de base pour réaliser le suivi des aspects essentiels de ces processus.

A. Identification des intervenants pertinents pour l'évaluation des besoins technologiques

L'analyse des intervenants est la première étape habituelle pour l'identification des individus chargés de faire avancer le projet. Il s'agit de définir les groupes/secteurs à partir desquels les intervenants seront sélectionnés en tant que groupes d'individus représentatifs pour le processus de décision. Il est important d'indiquer clairement que les processus et résultats produits doivent être conséquents ; une présentation des perspectives des individus concernés et affectés par une décision est requise.

Les liens ci-dessous fournissent des informations sur l'analyse des intervenants et sur d'autres outils utilisés pour sélectionner un groupe approprié au problème :

- Le Overseas Development Institute, au Royaume-Uni, fournit une série d'outils sur http://www.odi.org.uk/RAPID/Tools/Toolkits/Communication/Stakeholder_analysis.html, et fait également référence aux ressources supplémentaires suivantes : <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/2000/12/smith.html>
- Une note d'orientation du Ministère du développement international du RU (Department for International Development, DFID) sur la façon de réaliser une analyse des intervenants dans le cadre de programmes et projets d'aide, peut être trouvée sur :

<http://www.euforic.org/gb/stake1.htm>

<http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/stake.html>

http://www.scenarioplus.org.uk/stakeholders/stakeholders_template.doc

B. Processus participatifs pour faire ressortir les connaissances

Il est important d'organiser des réunions d'intervenants afin de maximiser leur valeur et de soutenir l'engagement des participants. Le ou les objectifs de la rencontre doivent être clairs et il est essentiel de disposer d'un plan pour faire ressortir et structurer les opinions afin de garantir une utilisation efficiente du temps. Les coordinateurs peuvent soit animer eux-mêmes les réunions soit recourir à un facilitateur indépendant pour favoriser le processus. Une piste de vérification des questions traitées et des motifs de toute décision doit toujours être rédigée après chaque événement et faites circuler pour obtenir des rétroactions.

La liste ci-dessous indique quelques-unes des approches qui se sont avérées utiles. Le choix de ces dernières dépendant toutefois du problème et des personnes concernées.

1. Mappage du marché

Cette technique est particulièrement adéquate au transfert de technologie et a été appliquée dans ENTTRANS (2008). Elle permet l'exploration de la chaîne des acteurs du marché pour une technologie, de l'environnement commercial qui l'entoure et facilite son développement (en termes de politiques et réglementations, etc.), et des activités qui favorisent le marché (par exemple les cabinets d'experts-conseils professionnels, les échanges d'informations, les normes en matière de contrôle de la qualité, la recherche-développement, etc.). Elle fournit par conséquent un panorama détaillé pour chaque technologie concernant les problèmes rencontrés en matière de systèmes, en termes de transferts et d'intégration dans le pays, grâce à l'information fournie par les groupes d'intervenants. Elle a été développée par Albu et Griffith (2005) dans le contexte d'un pays développé afin d'étendre l'approche relative aux moyens d'existence durables aux marchés pour les exploitants agricoles.

2. À utiliser pour les ateliers et les réunions ciblées

World café fournit une série de méthodologies très indiquées pour promouvoir le dialogue ciblé. D'après le site Web [http:// www.theworldcafecommunity.net](http://www.theworldcafecommunity.net), « World café est une méthodologie simple et innovante pour animer les conversations sur les questions essentielles. Des liens se tissent entre les conversations qui se nourrissent les unes des autres à mesure que les individus changent de groupes, échangent et alimentent mutuellement leurs idées, et découvrent des nouveaux aspects de certaines questions ou problèmes qui touchent particulièrement leur vie, travail ou communauté. Ces méthodologies reposent sur des principes de conception intégrée fournissant des moyens innovants de favoriser le dialogue, l'objectif étant de réfléchir ensemble et de créer des connaissances qui peuvent être mises en œuvre ».

Le site Web Involve fournit également des informations sur comment « Promouvoir l'engagement du public » sur http://www.invo.org.uk/Workshop_Reports.asp

3. Mappage cognitif

Il permet de structurer un problème et de créer des solutions. Dans sa version la plus simple, le mappage cognitif permet aux participants d'explorer une question spécifique en notant leurs idées sur des feuillets adhésifs de type « post it » ou un moyen analogue. Ensuite tous les participants les placent sur un tableau qui présente l'idée et sa raison. Il est ensuite demandé au groupe de regrouper les feuillets en fonction de thèmes qui peuvent être analysés plus en profondeur. Différentes approches sont présentées sur <http://intraspec.ca/cogmap.php>, et une approche relativement complexe est disponible sur <http://www.banxia.com/dexplore/pdf/GettingStartedWithCogMapping.pdf>

4. « Formulaire H » et planification de l'action

Cette approche est un outil puissant permettant d'analyser un problème à travers l'examen d'une question centrale (par exemple, dans quelle mesure le transfert de technologies à faible émission fonctionne-t-il dans ce pays ?). Les participants peuvent explorer ce qui est positif dans le système actuel et ce qui ne l'est pas, et à partir de ces données, déterminer des actions à mettre en œuvre pour aller de l'avant.

Les approches à utiliser sont expliquées en détail dans Hunsberger, C. et W. Kenyon (2008), qui est disponible en ligne sur : <http://services.bepress.com/jpd/vol4/iss1/art1>

Les autres processus connus comprennent les groupes de réflexion, les panels citoyens, le brainstorming, etc.

5. Techniques Delphi

Elles ont été développées dans un premier temps pour réaliser des prévisions, en utilisant des données d'expertise dans des problèmes, mais elles peuvent être employées sous une forme plus simple pour analyser les opinions de groupes et ensuite les comparer, afin de déterminer les points d'accord et de désaccord et leurs motifs, et pouvoir ainsi faire converger les solutions. Une description synthétique peut être trouvée sur : http://en.wikipedia.org/wiki/Delphi_method

C. Techniques favorisant la prise de décision

Il existe plusieurs méthodes pour favoriser le processus de prise de décision participatif d'un groupe. Les approches figurant ci-dessus, ainsi que les approches recommandées dans TNAAssess, présentent les avantages suivants :

- . elles peuvent être utilisées pour différents types de données (monétaires, non monétaires, quantitatives et qualitatives) ;
- . elles prennent sérieusement en compte la question de l'équité intergénérationnelle ;
- . elles fournissent des opportunités d'apprentissage au cours du processus d'évaluation ;
- . elles garantissent la transparence de chacune des étapes du processus d'évaluation ; et
- . elles contiennent une composante importante en matière d'engagement du public et des intervenants.

La principale approche utilisée dans le cadre du manuel TNA et fournie dans TNAAssess est l'analyse décisionnelle multicritère (ADM), qui appartient à une famille d'approches connues sous le nom de « Analyse décisionnelle multicritères ». L'ADM appliquée aux décisions dans le cadre de conférences est plus utile pour les problèmes complexes concernant les objectifs multiples et contradictoires. Elle repose sur la théorie de la décision et par conséquent, lorsqu'elle est mise en œuvre de manière adéquate, c'est une bonne base pour la prise de décision. Les techniques ADM sont décrites et évaluées dans DETR (2000) sur : <http://www.communities.gov.uk/publications/corporate/multicriteriaanalysismanual>.

D'autres techniques, bon nombre d'entre elles basées sur l'ADM, ont été développées. Ces variations portent sur les cas de forte participation, et six techniques ont été récemment examinées dans un rapport de 2007 pour le Réseau pour un développement durable au Royaume-Uni. Les techniques étudiées sont l'évaluation multicritères dans le domaine social (Social Multicriteria Evaluation), l'Analyse multicritères en trois étapes (Three-stage Multicriteria Analysis), l'Évaluation monétaire délibérative (Deliberative Monetary Valuation), le mappage multicritères (Multicriteria Mapping), le mappage délibératif (Deliberative Mapping), et l'analyse des dialogues/décisions des intervenants (Stakeholder Decision/Dialogue Analysis) (voir Stigl, 2007, <http://sdrnadmin.rechord.com/wp-content/uploads/sdrnemsvareviewfinal.pdf>).

Pour une explication détaillée de l'ADM, voir l'annexe 8.

Annexe 2

Exemple d'évaluation des besoins technologiques en utilisant ce manuel

L'objectif de cette annexe est d'illustrer le processus contenu dans ce manuel à travers un exemple :

- de plan de travail pour une évaluation des besoins technologiques (A2-1), et
- des produits livrables d'une analyse (A2-2). Un exemple d'évaluation complète des besoins technologiques est disponible dans TNAssess.

A2-1. Exemple de plan de travail pour une évaluation des besoins technologiques

Mois	Chapitre (S)	Activité	Tâches à exécuter	Personne en charge de l'exécution	Résultats livrables (tels que décrits au point A2-2)
1, 2	2	Portée de l'étude Identifier les intervenants	Analyser la portée initiale de l'étude Identifier les intervenants comme dans l'encadré 2-2 (chapitre 2 du manuel) au niveau technologique, sectoriel et national Nommer un coordinateur chargé de faciliter et gérer l'évaluation des besoins technologiques	Équipe nationale et décideurs	Portée initiale de l'étude (atténuation/adaptation / projets/stratégies) Listes des intervenants identifiées qui ont été contactées et se sont engagées à contribuer Manager désigné ou nommé pour réaliser les analyses avec les intervenants
2	2	Convoquer l'ouverture de l'atelier national	Rencontrer les intervenants sélectionnées Plan de travail et planning initiaux	Équipe nationale	Introduction au travail et principaux objectifs de TNA au sein du pays, avec les plans de travail et planning accordés pour la tâche
2, 3	3	Collecte de données Identifier les priorités de développement en matière de changement climatique avec les intervenants	Collecter des informations sur les priorités de développement Organiser des séances d'analyse avec le groupe central Se familiariser avec l'outil TNAssess pour les secteurs Saisir des informations dans l'outil TNAssess et regrouper les priorités de développement	Équipe nationale et intervenants	Examen des données disponibles et déterminer si la collecte de données supplémentaires est requise Saisir dans TNAssess Après les discussions : identification claire des priorités de développement du pays dans TNAssess

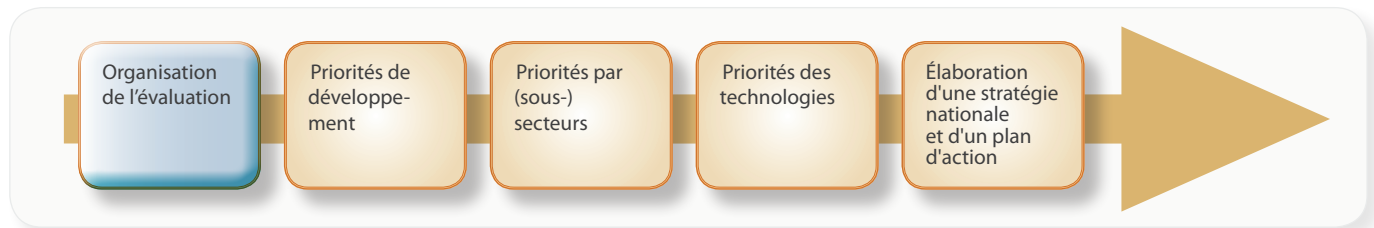
Mois	Chapitre (S)	Activité	Tâches à exécuter	Personne en charge de l'exécution	Résultats livrables (tels que décrits au point A2-2)
3, 4	4	<p>Identifier les (sous-) secteurs prioritaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Collecte de données - Réunion de discussion pour la hiérarchisation des priorités 	<p>Collecte de données sur les émissions de gaz à effet de serre et/ou le potentiel de réduction de l'adaptation/capacité/vulnérabilité</p> <p>Organiser et réaliser une réunion de discussion avec l'équipe nationale et les intervenants en utilisant TNAssess</p>	Équipe nationale et intervenants	Évaluation de la hiérarchisation des priorités des (sous-) secteurs pour l'atténuation et l'adaptation et le développement durable
4	5.1	Liste des technologies pour les (sous-) secteurs à partir de TNAssess	Charger l'information à partir de Climate TechWiki dans TNAssess en commençant par le secteur à priorité la plus élevée	Équipe nationale	Préparation d'une liste de technologies en commençant par le secteur à priorité la plus élevée. Les technologies sont catégorisées en fonction de leur échelle (petite, grande) et de leur disponibilité dans le temps (court, moyen et long terme)
4	5.1	<p>Processus de familiarisation avec les technologies</p> <p>Saisir l'information dans les pages d'option de technologie de TNAssess</p>	<p>Désigner des « champions » issus du groupe pour une ou plusieurs technologie(s) spécifique(s) afin de familiariser le groupe via les présentations initiales</p> <p>Réaliser des conférences de champions en matière de technologies et d'experts</p> <p>Organiser des visites à des projets de démonstration</p> <p>Saisir les informations dans les pages d'option de technologie de TNAssess avec le groupe d'intervenants et les champions</p>	Équipe nationale, intervenants, y compris les intervenants (sous-) sectoriels participant à la hiérarchisation des technologies pour le (sous-) secteur	Les intervenants se sont familiarisés davantage avec la vaste gamme de technologies et disposent de connaissances suffisantes en matière de technologies des (sous-) secteurs prioritaires pour l'atténuation ou l'adaptation dans le contexte du pays afin de réaliser des évaluations supplémentaires
5	5.1	Discussion pour finaliser la liste de technologies	Organiser la réunion de discussion	Équipe nationale et intervenants	Pour chaque (sous-) secteur prioritaire, une longue liste de technologies catégorisées (d'abord pour le (sous-) secteur à priorité plus élevée)
5-7	5.2	Réunion de discussion pour la hiérarchisation des technologies et l'analyse de sensibilité pour la solidité des résultats	<p>Réunion de discussion sur la hiérarchisation des technologies en utilisant TNAssess</p> <p>Tous les portefeuilles de technologies peuvent ne pas avoir besoin d'une hiérarchisation totale dans TNAssess</p>	Équipe nationale et intervenants	Les portefeuilles des technologies organisées par ordre d'importance ont été préparés pour chacune des quatre catégories de technologies (petite et grande échelle et disponibilité à court ou moyen terme) pour le (sous-) secteur. À travers l'analyse de sensibilité, les incertitudes sont examinées et des résultats solides sont obtenus

Mois	Chapitre (§)	Activité	Tâches à exécuter	Personne en charge de l'exécution	Résultats livrables (tels que décrits au point A2-2)
8	5.3	Discussion des implications en matière de ratios coûts/bénéfices pour l'accord final sur la hiérarchisation des technologies	<p>L'information sur les coûts issue des pages d'option de technologie est incorporée dans l'analyse afin de produire des ratios coûts/bénéfices (à partir de l'ADM) utilisés dans les décisions finales</p> <p>Organiser la réunion de discussion</p> <p>Préparation de tableaux récapitulatifs pour les technologies hiérarchisées et catégorisées</p>	Équipe nationale et intervenants	<p>Pour chaque portefeuille de technologies organisées par ordre d'importance par catégorie de technologie dans le (sous-) secteur prioritaire, des décisions finales peuvent être accordées pour la hiérarchisation des priorités des technologies catégorisées</p> <p>Les tableaux synthétiques 5-3 et 5-6 sont achevés</p> <p><i>Le (sous-) secteur prioritaire suivant est analysé à partir de l'étape 1 du chapitre 5 et bénéficiera de l'expérience initiale et de la mise à l'écart de toute duplication</i></p>
10	6.1	Décision sur les objectifs de l'analyse, les groupes d'intervenants et le type de transfert	<p>Renouveler les priorités de développement du pays</p> <p>Créer des échéances pour les (sous-) secteurs et les technologies</p>	Équipe nationale et intervenants	<p>Échéances prévues établies au niveau (sous-) sectoriel et national, ainsi qu'au niveau technologique</p> <p>Tableur complété avec les technologies organisées par ordre d'importance tirées du chapitre 5, structurées pour l'analyse dans le chapitre 6</p>
11	6.2	<p>Caractériser l'environnement existant pour les technologies organisées par ordre d'importance</p> <p>Analyser l'écart entre la situation actuelle et celle désirée</p> <p>Identifier les mesures pour combler cet écart</p>	<p>Organiser une discussion pour le mappage du marché/système</p> <p>Révéler et analyser l'environnement porteur existant pour le transfert et développement de technologies</p> <p>Identifier les inefficacités et les goulets d'étranglement du système</p> <p>Définir des mesures pour rendre le système plus efficace et accélérer le transfert et développement de technologies</p> <p>Structurer les mesures identifiées à partir du mappage du système dans les éléments centraux afin de déterminer un cheminement technologique</p>	Équipe nationale et intervenants	<p>Caractérisation de l'environnement porteur pour chaque technologie prioritaire analysée à travers, par exemple, un marché ou une carte du système</p> <p>Listes initiales de mesures pour l'accélération de l'innovation des technologies issues du mappage du système structurées dans les éléments centraux</p>
12-13	6.3	<p>Regroupement des mesures en fonction des secteurs au niveau national</p> <p>Hiérarchiser les priorités et caractériser les mesures pour l'accélération des technologies pour un plan d'action national</p>	<p>Regrouper les mesures identifiées au niveau technologique, au niveau national et sectoriel</p> <p>Organiser par ordre d'importance les mesures pour les technologies sous chaque élément central</p> <p>Évaluer les mesures prioritaires en fonction des ressources nécessaires, des délais d'exécution, des responsabilités et des exigences en matière de reddition des comptes et de contrôle</p>	Équipe nationale et intervenants	<p>Organiser par ordre d'importance les mesures regroupées au niveau sectoriel et national</p> <p>Ces mesures sont caractérisées en utilisant la structure du tableau 6-1</p>

Mois	Chapitre (S)	Activité	Tâches à exécuter	Personne en charge de l'exécution	Résultats livrables (tels que décrits au point A2-2)
13	6.3	Incorporer les coûts et les bénéfices des investissements en technologies	<p>Importer et modifier les potentiels technologiques du chapitre 5, à l'aide des estimations du coût des technologies des tableaux 5-3 et 5-6 et du potentiel d'adaptation et d'atténuation total estimé</p> <p>Combiner cette information du chapitre 5 avec les mesures caractérisées pour l'accélération technologique inscrites au chapitre 6 pour créer une stratégie nationale</p>	Équipe nationale et intervenants	Stratégie nationale avec la combinaison de l'accélération technologique et du plan d'action d'exécution
13-14	6.3	Finaliser la stratégie nationale	<p>Décider des allocations de ressources pour le plan d'action</p> <p>Estimer les besoins de capacités pour chaque adoption technologique</p> <p>Préparer un calendrier pour l'application et accélération des technologies</p> <p>Rassembler le plan de vérification, de reddition des comptes et de contrôle pour les mesures d'exécution pour l'accélération technologique</p> <p>Évaluer les risques et les incertitudes</p> <p>Modifier les échéances en matière de technologies pour les (sous-) secteurs à partir de l'étape 1 du chapitre 6</p>	Équipe nationale et intervenants	Le chapitre 5 a résulté en des technologies organisées par ordre d'importance pour l'atténuation et l'adaptation, afin d'atteindre les objectifs à long terme du pays en matière de développement. Ce chapitre résulte en une (ou des) stratégie(s) pour réaliser ces objectifs à l'aide de plans d'action concrets pour la mise en œuvre réussie de la stratégie
15	Rédaction du rapport final		<p>Importer les résultats à partir de TNAAssess</p> <p>Utiliser le modèle pour le rapport final</p>	Équipe nationale (avec les commentaires des intervenants)	Rapport final préparé et approuvé

A2-2. Exemple de résultats attendus d'une analyse issue des étapes résumées dans le manuel et le plan de travail

S'organiser en vue d'une évaluation des besoins technologiques (chapitre 2)



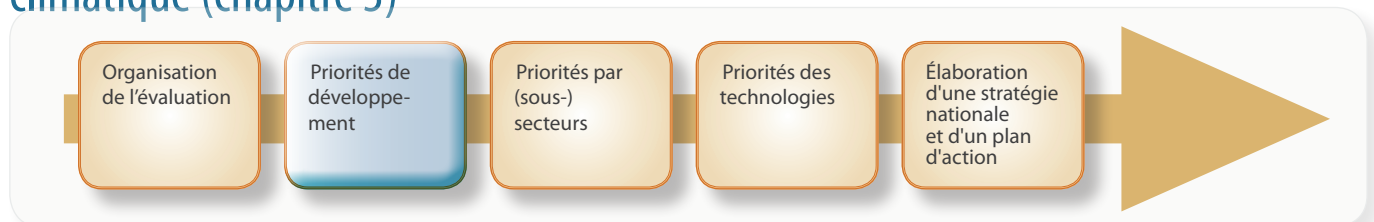
Portée : à partir du plan de travail, la première tâche des décideurs est de déterminer la portée des évaluations à réaliser. Ceci peut être limité à l'identification des projets pour l'atténuation et/ou l'adaptation pour l'exécution ainsi que des obstacles et des actions pour les surmonter, et/ou ces activités peuvent aller plus loin en créant des tâches pour accélérer les transferts de technologie afin de contribuer aux stratégies de développement d'adaptation et d'atténuation au niveau sectoriel ou national.

Identifier les intervenants : l'équipe nationale identifiera les intervenants dans les secteurs d'adaptation et/ou d'atténuation et les compétences et points de vue nationaux comme dans l'encadré 2-2 du chapitre 2. Une analyse des intervenants peut être réalisée afin de favoriser la sélection (annexe 1). Les intervenants pour l'analyse contribueront aux évaluations et fourniront également des compétences et connaissances au niveau local. Elles peuvent être organisées de plusieurs façons afin de garantir une bonne communication avec les communautés plus vastes de intervenants, comme, par exemple :

- un groupe central d'individus représentant les intérêts technologiques/sectoriels/nationaux pour toutes les discussions et évaluations ;
- un ensemble de groupes d'intervenants pour chaque secteur pour les évaluations, et un groupe central d'intervenants pour les discussions de plus haut niveau ; ou
- un mélange de compétences sectorielles spécifiques et un groupe central lorsque requis, pour toutes les discussions et évaluations.

Ouverture de l'atelier national : une rencontre organisée avec les intervenants sélectionnés afin d'introduire le concept et les commentaires connexes relatifs au plan de travail proposé et aux principaux objectifs disposant d'un calendrier accordé. La plupart des activités seront participatives avec l'engagement des intervenants.

Identification des priorités de développement en considérant le changement climatique (chapitre 3)



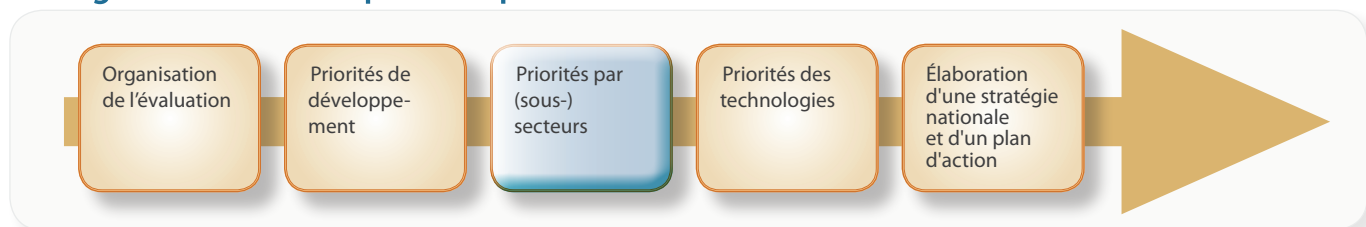
Collecte de données : la collecte des informations existantes sur les priorités de développement et les opinions à long terme figurant dans les documents officiels peut être réalisée afin d'obtenir un aperçu.

Identifier et regrouper les priorités de développement en tenant compte du changement climatique : organiser des sessions de discussions avec les intervenants relatifs aux implications à court et long terme du changement climatique, portant sur les priorités de développement. Les résultats accordés sont saisis dans TNAssess. La plupart de ces renseignements devraient être déjà disponibles. Le résultat de ce processus est illustré dans la figure A2-1 ci-dessous. Il n'existe pas de priorité implicite dans l'organisation présentée ci-dessous.

FIGURE A2-1. EXEMPLE DE TABLEAU DE PRIORITÉS DE DÉVELOPPEMENT DANS TNAssess (CORRESPOND AU TABLEAU 3-1 DU CHAPITRE 3)

Priorités environnementales de développement	
Réduction de la pollution atmosphérique	Pollution par émissions de particules, SO ₂ et autres, dans les grandes villes
Réduction de la dégradation des sols	Dégradation des sols liée à une exploitation non durable
Réduction de la pollution des eaux	Des techniques de nettoyage inappropriées ont entraîné une pollution de l'eau
Priorités économiques de développement	
Approvisionnement énergétique plus sûr	La demande d'énergie a augmenté au point d'atteindre les limites de capacité
Amélioration de l'emploi	Cela vaut tant pour le nombre des emplois que pour le transfert de capital humain
Approvisionnement énergétique abordable	Il faut approvisionner en énergie les zones rurales et urbaines
Priorités sociales de développement	
Meilleures conditions de santé	Des problèmes de santé surviennent dans les maisons où le bois de chauffage est utilisé
Autonomisation renforcée	L'amélioration de l'accès des femmes aux marchés du travail est fortement requise pour la cuisine et/ou le chauffage

Secteurs et sous-secteurs prioritaires pour l'adaptation et l'atténuation du changement climatique (chapitre 4)

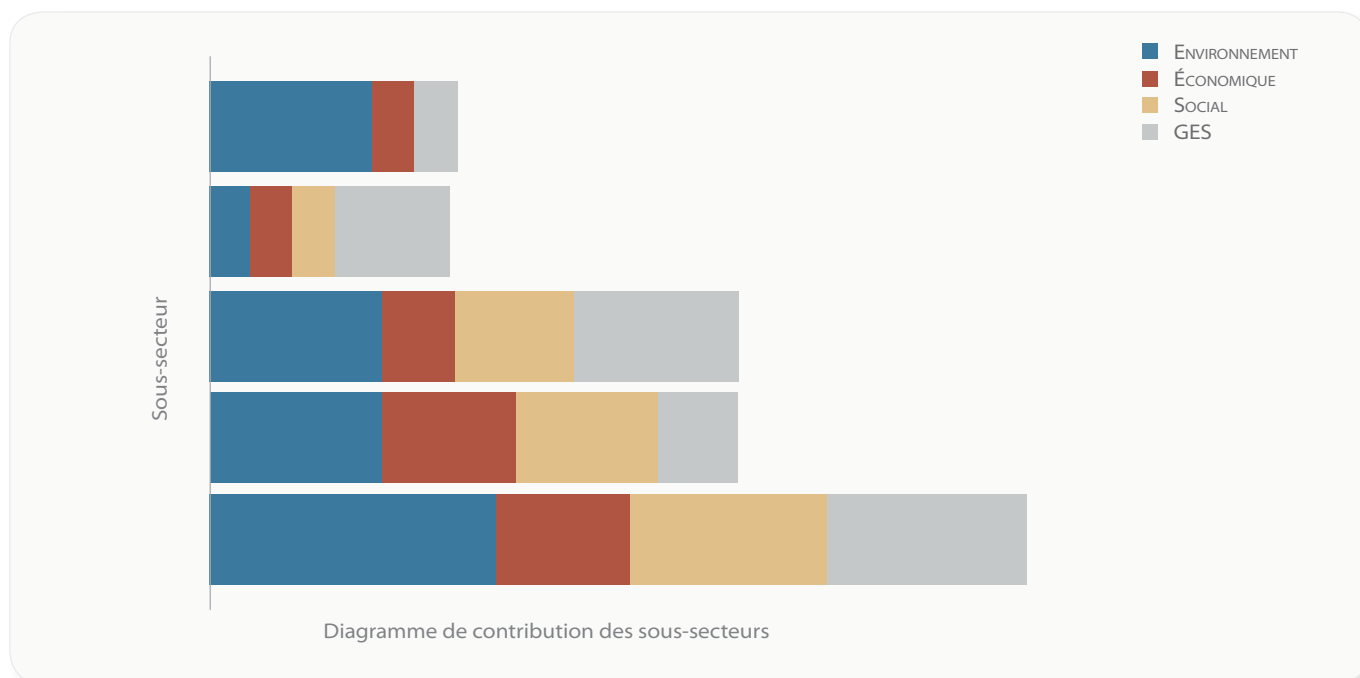


Collecte de données : les informations sur les émissions de gaz à effet de serre ou sur le potentiel de réduction de la vulnérabilité pour les besoins des (sous-) secteurs doivent être collectées et utilisées comme données dans TNAssess.

Réunion de discussion pour la hiérarchisation des priorités des (sous-) secteurs utilisant TNAssess : les données collectées sont insérées dans TNAssess afin que les intervenants puissent identifier les (sous-) secteurs qui contribuent le plus aux émissions de gaz à effet de serre dans le pays, ou encore ceux qui sont les plus vulnérables aux changements climatiques. Ensuite, avec l'aide de TNAssess, il s'agit d'évaluer la manière dont les améliorations dans ces (sous-) secteurs contribueront à l'atteinte des priorités de développement du pays. Le résultat est une liste de (sous-) secteurs prioritaires au niveau du pays pour l'atténuation et d'adaptation.

Dans TNAssess, un raccourci est disponible afin de sauter cette étape dans le cas où un pays aurait déjà identifié ses (sous-) secteurs prioritaires dans le cadre d'un exercice préalable.

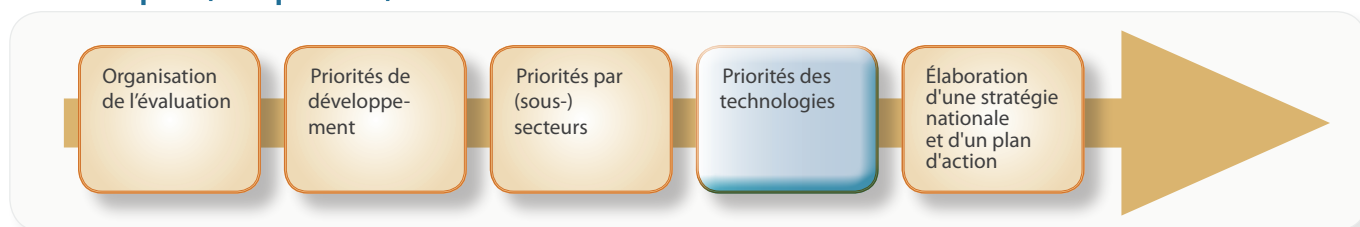
FIGURE A2-2. EXEMPLE DE GRAPHIQUE SUR UN CRITÈRE DE CONTRIBUTION (CORRESPOND À LA FIGURE 4-2 DU CHAPITRE 4)



Un exemple du résultat de cette analyse, tel qu'il ressort de TNAssess, est indiqué sur la figure A2-2 ci-dessus. Il s'agit d'un graphique sur un critère de contribution présentant la performance globale du (sous-) secteur en fonction de la longueur de la barre, et les contributions individuelles du critère représentées par différentes couleurs au sein de cette dernière. Plus la barre est longue, plus le (sous-) secteur est préféré. En outre, le graphique montre l'équilibre entre les critères. En général, un (sous-) secteur est préféré à un autre s'il obtient de bons résultats dans les différents critères. Cependant, cette évaluation dépend du contexte et n'est pas toujours possible ou souhaitable, et les intervenants doivent toujours prendre la décision finale concernant le classement des (sous-) secteurs.

Par la suite, une hiérarchisation des technologies sera réalisée pour le ou les (sous-) secteurs les mieux classés, comme, par exemple, pour le secteur représenté par la barre la plus courte dans la figure A2-2. Ceci est expliqué ci-dessous.

Technologies prioritaires pour l'adaptation et atténuation du changement climatique (chapitre 5)



Information sur les technologies pertinentes dans le (sous-) secteur : cette information est disponible sur ClimateTechWiki et peut être importée dans TNAssess via un lien direct d'abord pour le (sous-) secteur prioritaire ayant le classement le plus élevé. Ces technologies sont déjà catégorisées en fonction de leur échelle (petite ou grande) et de leur disponibilité (à court, moyen et long terme). Les listes catégorisées peuvent être analysées par le groupe, mais ne doivent pas être évaluées ou modifiées sans d'abord s'être assuré que les intervenants sont informés de leur état actuel en présentant et expliquant toutes les technologies au groupe.

Familiarisation avec les technologies : elle est réalisée sous la responsabilité du coordinateur des projets à travers une série

d'activités, par exemple, en désignant des intervenants comme des « champions » pour une technologie donnée ayant pour tâche de collecter des informations pour les autres intervenants, et d'organiser des conférences spécialisées si nécessaire et des visites de groupe de projets de démonstration. Les centres de technologies proposées seront considérés comme d'une valeur inappréciable dans le cadre de ce processus.

Pages d'options technologiques : dans cette partie de TNAssess, chaque technologie peut être décrite à l'aide de toutes les informations pertinentes collectées. Les pages sont organisées de manière à ce que les exigences en matière d'information soient claires. La plupart de ces informations pourraient être obtenues facilement via le site Web ClimateTechWiki et ses liens. Cette information est la base des évaluations et doit être utilisée comme données de base par le facilitateur ou par les champions pour les technologies.

Listes finales des technologies à évaluer : arrivé à cette étape, la liste des technologies peut être modifiée. Certaines technologies peuvent être interdépendantes et doivent être liées ; d'autres peuvent être absentes et peuvent être rajoutées. Cette liste doit être analysée avec les intervenants et faire l'objet d'un accord avec ces derniers dans le cadre d'une session de discussion. Un exemple est fourni à la figure A2-3 ci-dessous. Cette dernière contient la liste finale de technologies après analyse et accord entre les intervenants pour un (sous-) secteur prioritaire. La figure montre également comment les technologies sont catégorisées par TNAssess en termes de disponibilité (court ou long terme) et d'échelle (petite ou grande).

Les listes catégorisées finales sont par la suite analysées au cours de l'étape suivante en utilisant l'approche basée sur TNAssess-MCDA.

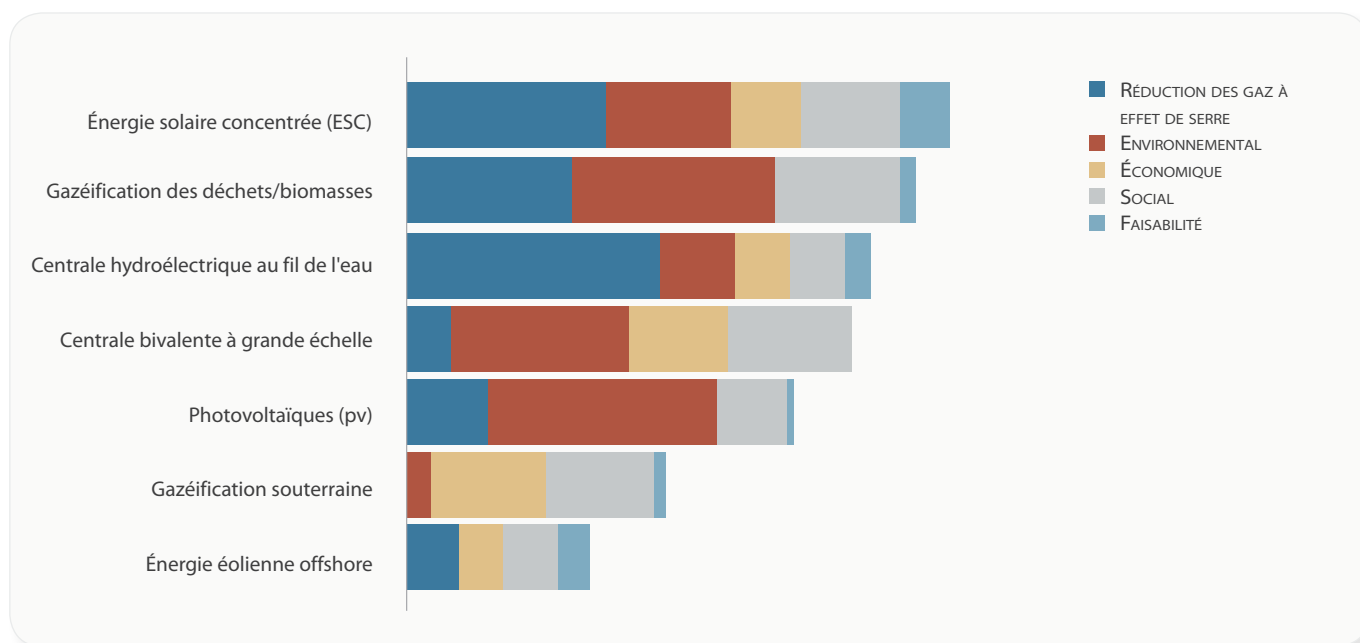
FIGURE A2-3. EXEMPLE DE LISTE ÉTENDUE DE TECHNOLOGIES POUR L'ADAPTATION, IDENTIFIÉES ET CLASSIFIÉES POUR UN (SOUS)-SECTEUR PRIORITAIRE (CORRESPOND À LA FIGURE 5-2 DU CHAPITRE 5)

(sous-) secteur prioritaire		Identification des technologies		
Secteur	(sous-) secteur	Technologie	Échelle d'application	Disponibilité à court, moyen/ long terme
AGRICULTURE	PRODUCTIF ALIMENTAIRE	PETITE ÉCHELLE/COURT TERME		
		Mesures d'économie d'eau	Petite échelle	Court terme
		Stratégies d'irrigation	Petite échelle	Court terme
		Modif. d'alimentation animale	Petite échelle	Court terme
		GRANDE ÉCHELLE/COURT TERME		
		Meilleure résistance des semences à la sécheresse	Grande échelle	Court terme
		Pratiques améliorées d'élevage	Grande échelle	Court terme
		Irrigation et collecte des eaux	Grande échelle	Court terme
		GRANDE ÉCHELLE/MOYEN À LONG TERME		
		Variétés avancées de semences	Grande échelle	Long terme
		Utilisation des terres	Grande échelle	Long terme
		Modifications du comportement alimentaire des consommateurs	Grande échelle	Long terme
		PETITE ÉCHELLE/MOYEN À LONG TERME		
		Modifications de lieu ou du type d'animal	Courte échelle	Long terme

Hiérarchisation des priorités technologiques en utilisant TNAssess : ceci doit être réalisé avec les intervenants dans le cadre d'une rencontre participative (comme pour toutes les étapes) pour chacune des catégories de technologies du (sous-) secteur en utilisant TNAssess. Ce dernier permet de favoriser et orienter le processus en obtenant les données et en réalisant l'analyse. Ceci est décrit de manière exhaustive à l'annexe 8 ainsi que dans le manuel. Si seules quelques technologies sont pertinentes, un processus complet n'est pas requis dans TNAssess, mais les listes de technologies doivent tout de même être aussi exhaustives que possible. Il est nécessaire de réaliser des justifications à toutes les étapes et une piste de vérification sera disponible pour l'intégralité du processus. Les technologies sont évaluées en fonction du développement et d'autres critères dont une série de critères principaux fournis dans TNAssess.

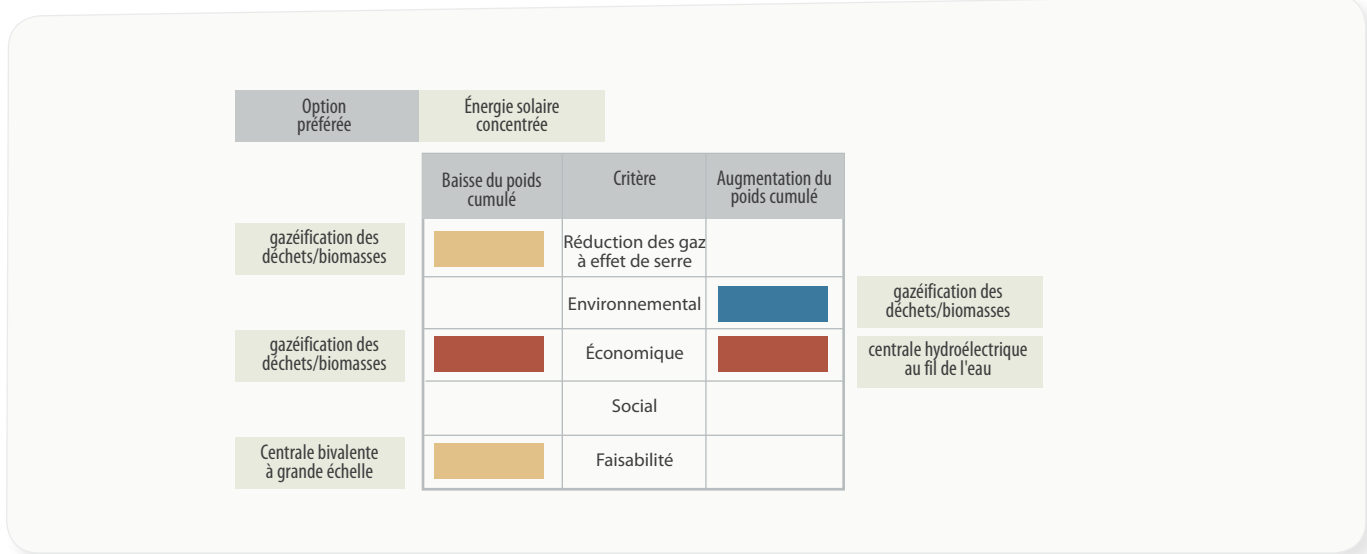
Un exemple des résultats est fourni à la figure A2-4. Il s'agit du même format que pour les (sous-) secteurs (voir la figure A2-2 ci-dessus) ; la longueur de la barre indique les critères préférés, les contributions du critère principal peuvent être visualisées. **La figure A2-4 présente les résultats pour les technologies dans la catégorie des technologies à grande échelle disponibles à court terme dans le (sous-) secteur de l'approvisionnement énergétique.**

FIGURE A2-4. EXEMPLE DE GRAPHIQUE DE CONTRIBUTION DE CRITÈRE POUR DES TECHNOLOGIES DANS TNASSESS



Afin de parvenir à un accord sur l'ordre de priorité des technologies, les résultats initiaux font ensuite objet d'une analyse de sensibilité, comme indiqué ci-dessous, afin de tester les hypothèses et les effets des incertitudes liées aux scores ou la pondération, ainsi qu'en posant des questions de type « Que se passerait-il si... ». À la figure A2-5 ci-dessous, **pour les technologies de la figure A2-4**, un exemple est présenté sur l'impact du changement des poids des critères sur les scores totaux d'une technologie. Dans cet exemple, il est patent que l'augmentation du poids du critère « avantages économiques » résulte en la décision de passer de l'énergie solaire concentrée à une centrale hydroélectrique au fil de l'eau. D'autre part, la réduction du poids des « avantages économiques » entraîne la décision de passer à la gazéification des déchets/biomasses. En même temps, l'exemple montre que l'énergie solaire concentrée réagit favorablement aux changements du poids de la contribution au développement social.

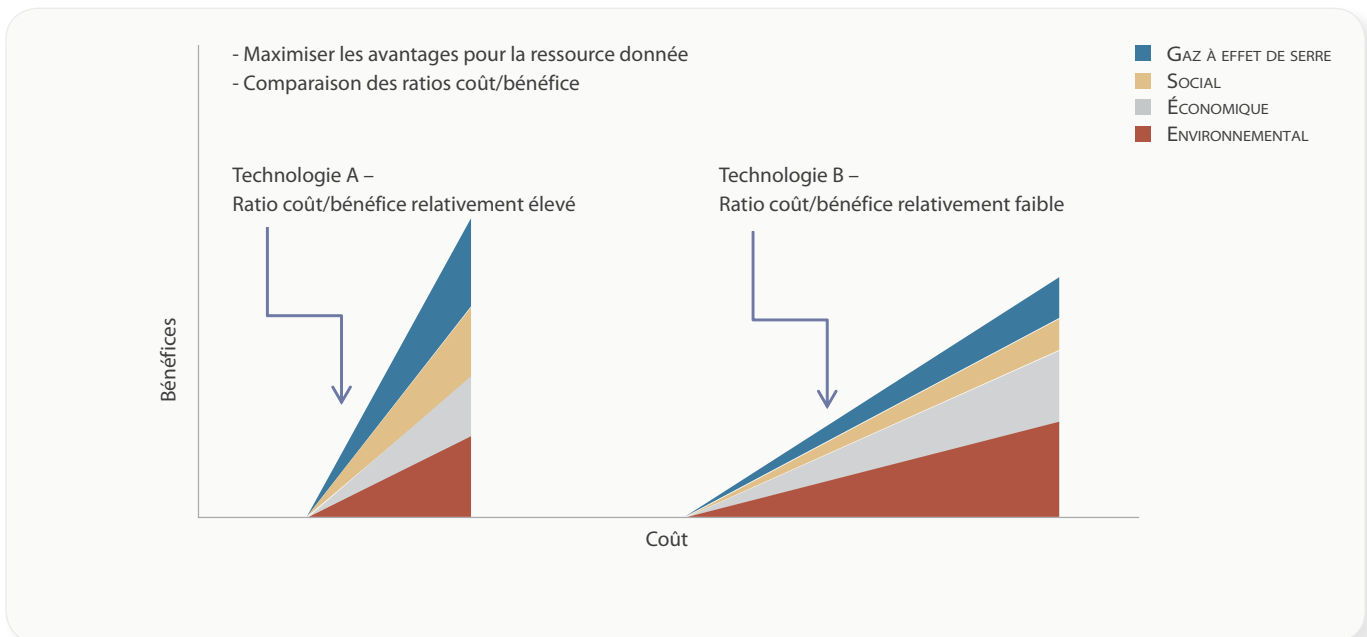
FIGURE A2-5. EXEMPLE D'ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PONDÉRATIONS DE CRITÈRES POUR LES TECHNOLOGIES DANS TNAssess



Décisions finales incorporant les coûts : dans les réunions participatives des intervenants, l'impact de l'incorporation des informations sur les coûts (à partir des pages d'option de technologie) peut être observé à travers une approche de ratio coût/bénéfice en utilisant les résultats de l'évaluation des avantages déjà réalisée. Ceci fournit la base pour les décisions finales afin de garantir que l'utilisation des ressources est efficace.

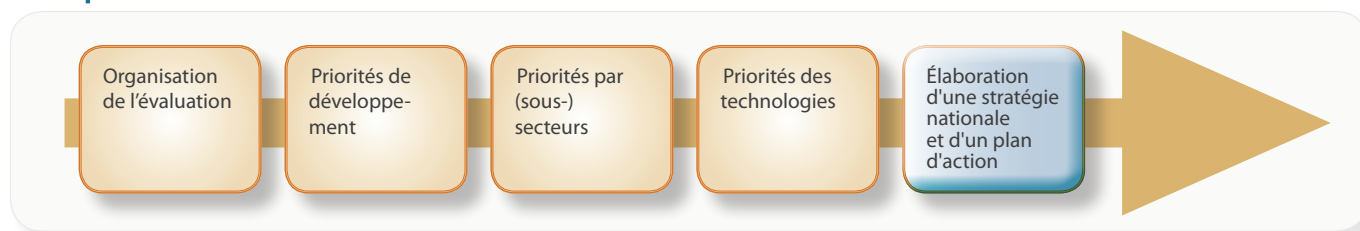
La figure A2-6 ci-dessous illustre quels pourraient être les ratios coût/bénéfice. Une technologie ayant un ratio coût/bénéfice relativement élevé présente une pente raide, alors qu'une technologie ayant un ratio coût/bénéfice relativement faible présente une pente plate. Cependant, dans TNAssess, le ratio sera uniquement fourni afin d'être utilisé pendant le processus de prise de décision.

FIGURE A2-6. EXEMPLES DE RATIOS COÛT/BÉNÉFICE POUR DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES



Le processus de hiérarchisation des priorités est répété pour chacune des catégories de technologies dans le (sous-) secteur ayant la priorité la plus élevée en fonction du nombre de technologies à évaluer. Le groupe peut ensuite réitérer cette activité pour les autres (sous-) secteurs prioritaires de la liste. Le processus peut gagner en vitesse via la mise à l'écart de toute duplication et l'expérience.

Stratégie et développement de capacités pour l'innovation technologique (chapitre 6)



Ce manuel a identifié des priorités de développement pour le pays en considérant le changement climatique. Ces priorités ont été utilisées comme critères pour sélectionner les (sous-) secteurs stratégiques pour le développement à long terme du pays et pour la hiérarchisation des priorités technologiques pour l'atténuation et l'adaptation au sein de ces secteurs. Par conséquent, à la fin du chapitre 5, des informations sur les objectifs de développement à long terme du pays ont été collectées, mais surtout ces dernières ont été mises en rapport avec des portefeuilles de technologies requises pour réaliser ces objectifs.

Cependant, le processus de transfert de technologies est complexe. Chaque pays dispose de structures institutionnelles nationales spécifiques et de réseaux sociaux d'acteurs (p. ex. les fournisseurs de technologies et les développeurs de projets privés) qui réalisent leur activité dans le cadre de leurs politiques et réglementations respectives. Ces acteurs sont aidés par une série de services commerciaux, y compris les pratiques en matière de qualité et d'assurance qualité, la recherche-développement, les services financiers, qui servent de bases aux opérations du système. Ce chapitre se concentre par conséquent sur ce qui est requis pour que le transfert et développement de technologies soit réussi et sur la manière dont il peut être formulé en une stratégie et plan d'action au niveau national.

Les priorités de développement du pays identifiées au chapitre 3 sont utilisées comme point de départ pour l'analyse réalisée dans ce chapitre. Elles sont réexaminées et remises à jour afin de garantir que les objectifs de l'analyse soient clairs. Des échéances intermédiaires prévues peuvent être ensuite créées au niveau du (sous-) secteur et des technologies pour atteindre ces priorités. Une stratégie nationale est ensuite fixée à travers un processus consistant à analyser la manière dont le développement et transfert de technologies organisés par ordre d'importance peut être accéléré pour satisfaire ces échéances.

L'analyse repose sur les technologies organisées par ordre d'importance du chapitre 5 et analyse l'écart entre les systèmes existants et souhaités pour l'implémentation réussie des technologies favorisant l'atteinte des échéances. Cette activité est suivie par l'identification des mesures nécessaires à combler l'écart, telles que les mesures de suppression des barrières et inefficacités du système. Dans le cadre de ce processus, une distinction est réalisée entre les technologies dans les différentes étapes de développement, telles que la recherche-développement, le déploiement et la diffusion. Ces mesures pour l'accélération de l'innovation des technologies prioritaires sont organisées en fonction d'éléments clés que sont le développement des capacités et les cadres porteurs, qui jouent le rôle de pierres angulaires essentielles de la stratégie.

Rassembler ces mesures entre les technologies, les (sous-) secteurs et les secteurs, soutient le pays à formuler une stratégie nationale à court, moyen et long terme. L'exécution de la stratégie est facilitée par un plan d'action dans lequel les facteurs sont spécifiés : par exemple, les ressources estimées, l'attribution des responsabilités, les exigences en matière de contrôle et de vérification des mesures, et le calendrier envisagé pour chaque activité. Certaines mesures vont requérir une caractérisation au niveau de la technologie tel qu'illustré dans la figure A2-7 et seront par la suite agrégées au niveau national, alors que d'autres peuvent être communes aux différentes technologies et (sous-) secteurs. La stratégie peut avoir une série de niveaux, par exemple, les stratégies pour l'adaptation ou l'atténuation (ou les deux), ou par étapes d'innovation, etc. Toute l'information pertinente pour ces stratégies est collectée à partir de l'analyse dans ce chapitre à l'aide du tableau (voir la figure A2-8 ci-dessous).

Outre une stratégie nationale, le processus de ce chapitre peut découler sur un cheminement pour l'implémentation des technologies tel que les projets de démonstration. Pour ces derniers, les intervenants peuvent suivre le même processus de caractérisation du système existant pour la technologie et analyser ce qui est nécessaire pour surmonter les obstacles au succès de la mise en œuvre.

Enfin, les échéances prévues pour les technologies, qui ont été définies au début de cet exercice, peuvent être modifiées afin de déterminer l'échéance finale de la stratégie nationale pour atteindre les objectifs en matière de développement et de climat. Ceci peut être réalisé à la lumière de l'information de l'analyse et du plan d'action sur les coûts, les avantages et les calendriers pour l'accélération de l'innovation du système du pays.

FIGURE A2-7. TABLEAU POUR LA PRÉPARATION DES PLANS D'ACTION POUR LES ACTIVITÉS D'ACCÉLÉRATION TECHNOLOGIQUE (CORRESPOND AU TABLEAU 6-2 DU CHAPITRE 6)

Secteur : agriculture							
Catégorie et technologie spécifique : système de rotation des cultures – petite et grande échelle – court terme							
Étape d'innovation : déploiement – diffusion							
Mesure (groupée dans les éléments clés)	Priorité	Qu'est-ce qui est important ?	Qui doit s'en charger ?	De quelle manière ?	Délai	Contrôle, reddition des comptes et vérification pour la mesure	Coûts estimés
Formation de réseaux							
Identification de réseaux existants	1						
Création de hubs	2						
Politiques et mesures							
Politiques d'innovations axées sur la demande	1						
Autres éléments clés tels qu'énumérés, par exemple, formation axée sur les compétences, etc.							
Mesure 1 etc.	3						

Rapport final (chapitre 7)

Créer le rapport final : ceci peut être réalisé à partir des données rassemblées au cours de l'exercice et de l'analyse qui peut être disponible dans TNAssess, y compris la piste de vérification en utilisant le modèle suggéré dans le manuel.

FIGURE A2-8. FORMAT POUR LA CRÉATION DES STRATÉGIES D'ACCÉLÉRATION (CORRESPOND AU TABLEAU 6-1 DU CHAPITRE 6)

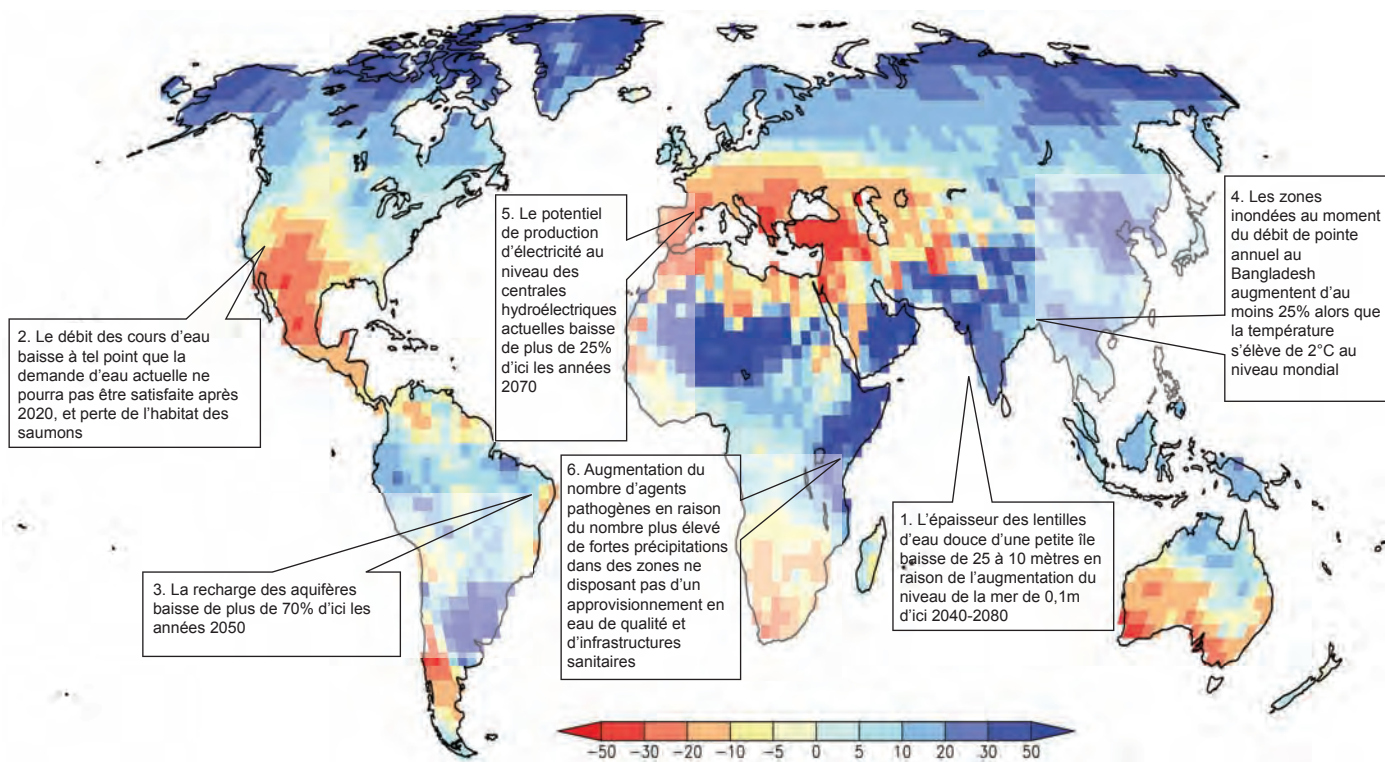
Mesure stratégique	Accélération de l'innovation R&D	Accélération du déploiement	Accélération de la diffusion
Création de réseau			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Politiques et mesures			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Changement organisationnel/de comportement			
Mesure 1, etc.			
Démarches de soutien au marché			
Mesure 1			
Mesure 2, etc.			
Mesures de financement			
Mesure 2, etc.			
Formation des compétences et éducation			
Autres mesures d'accélération			
Mesure 1			

Annexe 3

Impacts du changement climatique et développement durable

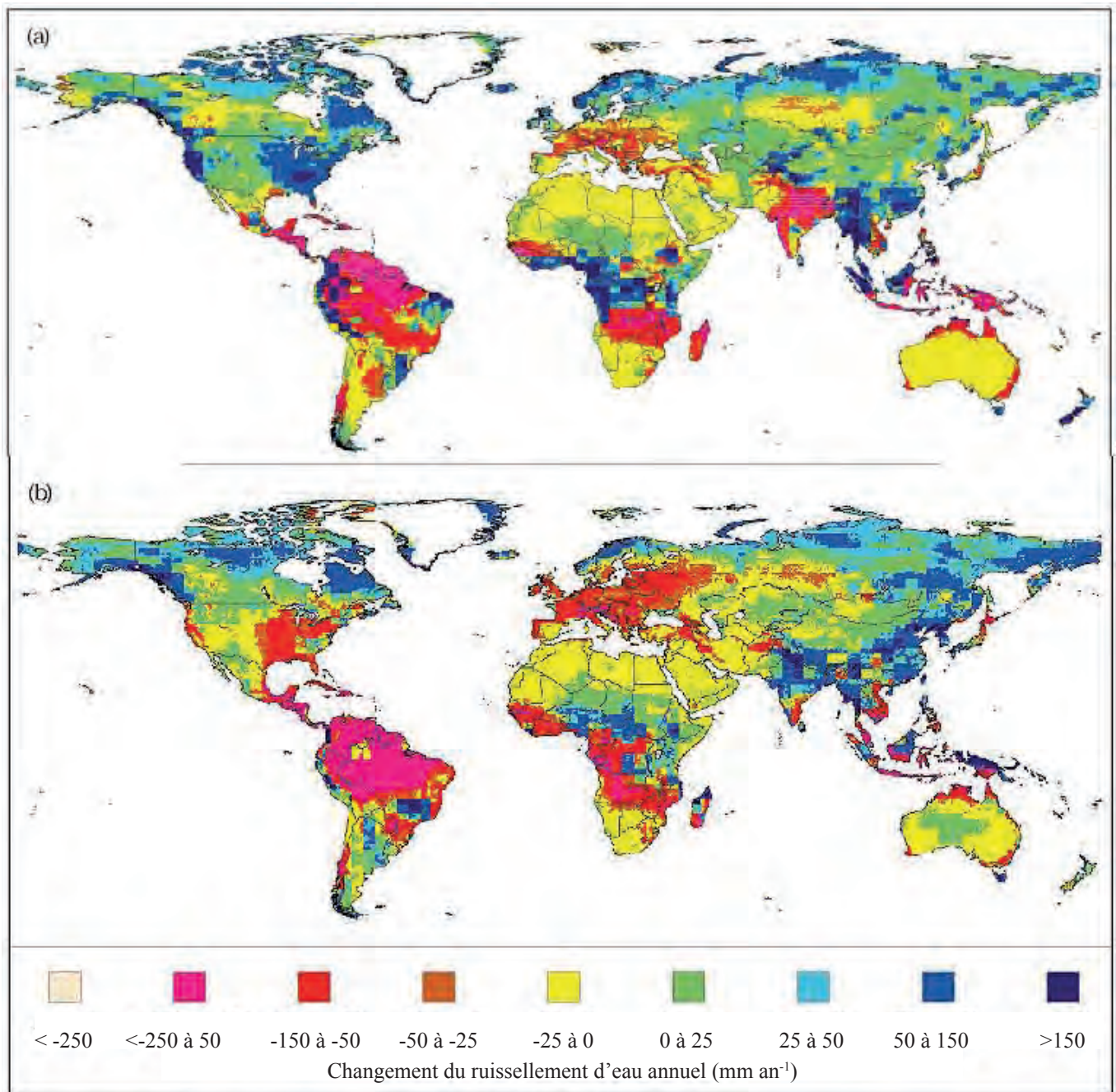
La contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC (Kundzewicz, et al., 2007) a mis en lumière la série d'effets que le changement climatique pourrait avoir sur la capacité d'un pays à atteindre le développement durable. Ceci est présenté à la figure A3-1 ci-dessous.

FIGURE A3-1. SÉRIE D'EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA CAPACITÉ D'UN PAYS À ATTEINDRE LE DÉVELOPPEMENT DURABLE
SOURCE : KUNDZEWCZ, ET AL., 2007.



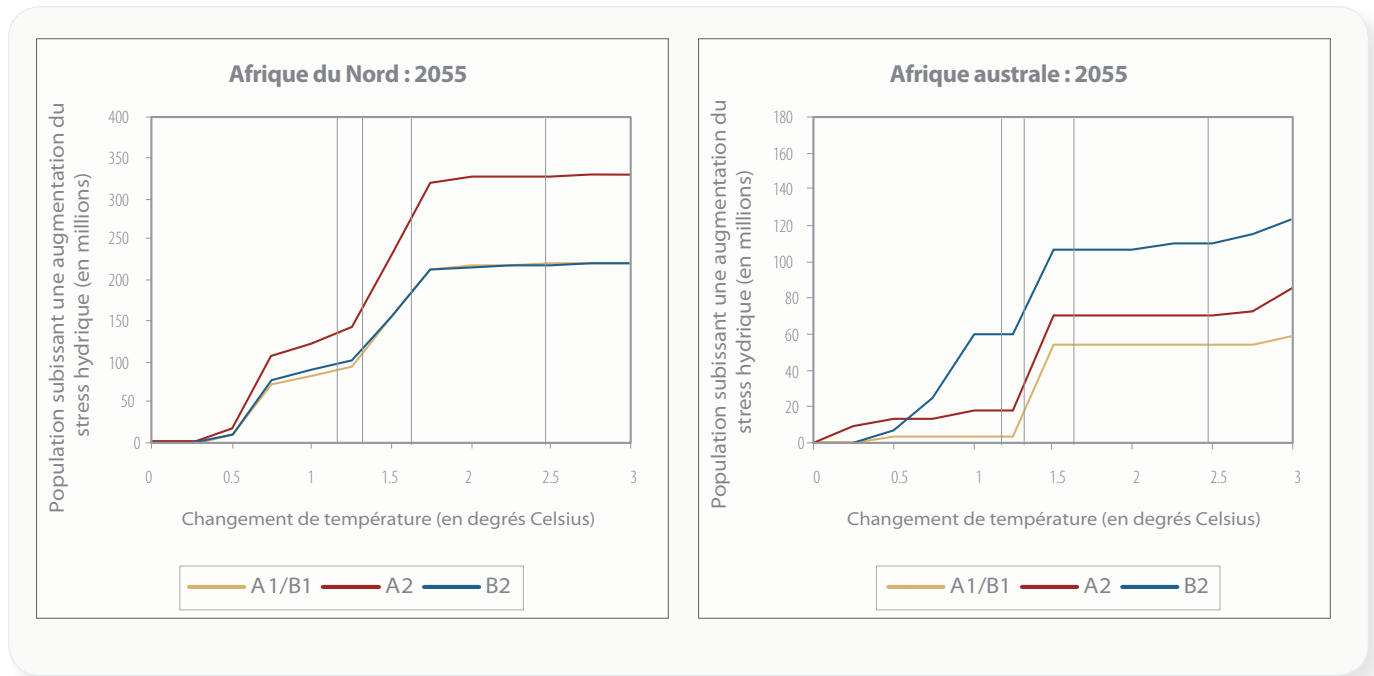
Concernant le problème spécifique de l'eau, le quatrième rapport d'évaluation du GIEC fournit des données sur les eaux de ruissellement, qui indiquent la gravité de certains des changements prévus. Cette étude n'a pas pris en compte les scénarios les plus pessimistes en matière d'émissions (voir la figure A3-2).

FIGURE A3-2 CHANGEMENTS PROJÉTÉS DU RUISSELLEMENT D'EAU ANNUEL MOYEN D'ICI 2050 (PAR RAPPORT À LA PÉRIODE 1960-1990)
 SOURCE : [HTTP://WWW.GRIDA.NO/PUBLICATIONS/OTHER/IPCC_TAR/?SRC=/CLIMATE/IPCC_TAR/WG2/FIGSPM-3.HTM](http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/figspm-3.htm)



Certaines estimations des impacts au niveau régional ont également été indiquées dans le rapport du GIEC pour l'Afrique, l'Amérique du Sud, les petits états insulaires et d'autres régions. La figure A3-3 présente le nombre de personnes affectées par les augmentations du stress hydrique prévu en Afrique. Cependant, comme l'indique le plan ci-dessus, ces effets ne s'appliqueront pas exclusivement à l'Afrique, ils toucheront également de nombreux autres pays développés et en développement.

FIGURE A3-3 NOMBRE DE PERSONNES (EN MILLIONS) VIVANT DANS DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES EXPOSÉES À L'AUGMENTATION DU STRESS HYDRIQUE, PAR RAPPORT À LA PÉRIODE 1961 - 1990 - SOURCE : ARNELL, 2006¹



Les effets au niveau des zones côtières sont également source d'inquiétudes, l'augmentation du niveau de la mer devant, d'après les observations plus récentes, augmenter plus fortement et plus rapidement que prévu dans le rapport d'évaluation GIEC (2007). Le quatrième rapport d'évaluation GIEC fournit un plan des risques concernant la vulnérabilité des deltas côtiers.

FIGURE A3-4. VULNÉRABILITÉ RELATIVE DES DELTAS CÔTIÈRES TELLE QU'INDIQUÉE PAR LES DÉPLACEMENTS POTENTIELS DE POPULATION EN FONCTION DES TENDANCES ACTUELLES D'AUGMENTATION DU NIVEAU DE LA MER D'ICI 2050 (EXTRÊME > 1 000 000 ; DE 1 MILLION À 50 000 = ÉLEVÉE ; DE 50 000 À 5 000 = MOYENNE) - SOURCE : NICHOLSS, ET AL., 2007.



1 Les populations sont exposées à une augmentation du stress hydrique lorsque le ruissellement d'eau est réduit de manière significative en raison du changement climatique (p. ex. ci-dessous 1000 m³/par habitant/par année). Les lignes rouges, vertes et bleues indiquent différentes projections relatives aux populations. Les changements hydrologiques prévus varient de manière importante en fonction des modèles climatiques dans certaines régions. Les étapes de la fonction ont lieu à mesure que davantage de bassins hydrographiques enregistrent une baisse significative du ruissellement d'eau (GIEC, 2007, groupe de travail II du GIEC figure 9.3).

Annexe 4

Identification des secteurs et (sous-) secteurs pour l'atténuation et l'adaptation

Au chapitre 4 du manuel, les groupes d'intervenants préparent une synthèse initiale des (sous-) secteurs pour les mesures d'atténuation et d'adaptation dans le pays. L'évaluation initiale doit inclure la collecte des données et informations existantes. Il ne s'agit pas de collecter de nouvelles données et informations ; en effet, ceci doit être évité en raison des coûts connexes.

Secteurs et (sous-) secteurs pour l'atténuation

Les secteurs sont définis de manière différente en fonction des pays. Pour ce chapitre, il est recommandé d'utiliser les Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 2006) comme point de départ. Ces directives fixent les catégories principales de secteurs suivantes : approvisionnement et consommation énergétique ; industrie ; agriculture, foresterie et utilisation des terres ; déchets ; et autres. Ces catégories de secteurs sont scindées en divisions, et ces dernières sont à nouveau divisées en sous-secteurs. Le tableau A4-1 ci-dessous présente les premiers deux niveaux de secteurs, ensuite les divisions et les exemples de sous-secteurs ; l'ensemble des secteurs et sous-secteurs est présenté dans TNAssess.

Il est important de noter que les Lignes directrices 2006 du GIEC ont été modifiées dans le cadre de ce manuel puisque ces directives ont pour objectif principal d'aider les pays à identifier les sources d'émission de gaz à effet de serre et de calculer leurs niveaux d'émission, alors que ce manuel entend identifier les options d'atténuation dans les secteurs/sous-secteurs, tels que les options en matière d'énergies renouvelables. Elles sont présentées dans le tableau A4-1. De même, alors que les Lignes directrices 2006 du GIEC considèrent les émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie des secteurs industriels différemment des émissions liées aux processus (les premières sont comprises dans « énergie » et les dernières dans « industrie »), ce manuel traite toutes les options technologiques dans les secteurs industriels sous la catégorie « industrie », cette classification permettant d'évaluer ensemble différentes options de technologies. Par exemple, si le chapitre 4 prenait en compte uniquement l'utilisation d'énergies industrielles comme domaine prioritaire, alors seules les technologies pour les processus liés aux énergies seraient considérées; cependant, dans la pratique, il peut être plus efficace de les combiner également avec l'amélioration des processus industriels.

L'avantage d'utiliser l'identification sectorielle du GIEC est qu'elle repose sur la pertinence généralement élevée de ces secteurs en matière de politiques d'atténuation.

Bien entendu, l'équipe nationale d'un pays, en consultation avec les groupes d'intervenants, peut décider d'ajouter des secteurs ou des sous-secteurs, en fonction de l'importance des secteurs ou des sous-secteurs en termes d'émissions de gaz à effet de serre dans le pays. Ceux-ci peuvent inclure, par exemple, les services, le tourisme et/ou le gouvernement¹.

¹ En tant qu'alternative, McKinsey & Company (2009) identifie 5 groupes principaux de secteurs : le secteur de l'énergie, les industries à fortes émissions de gaz, les bâtiments et équipements, les transports, l'agriculture et la foresterie.

TABLEAU A4-1. SECTEURS, DIVISIONS ET (SOUS-) SECTEURS POUR L'ATTÉNUATION EN ACCORD AUX LIGNES DIRECTRICES 2006 GIEC (MODIFIÉES)

Consommation et approvisionnement énergétique (excepté le secteur industriel)		
	<i>Division</i>	<i>Exemples de sous-secteurs</i>
	Utilisation de sources énergétiques primaires	Approvisionnement en énergie, transport, logements et bureaux
	Émission fugitive de combustibles utilisés dans le processus de production d'énergie	Combustibles solides, pétrole et gaz naturel
Industrie : consommation d'énergie, processus industriel et utilisation de produit		
	<i>Division</i>	
	Industrie minière	Ciment, verre et chaux
	Industrie chimique	Production d'ammoniaque, d'acide nitrique ou d'acide adipique
	Métallurgie	Production de fer, acier et aluminium
	Produits non énergétiques issus de l'utilisation de solvants et de combustibles	
	Industrie électronique	Circuits intégrés ou semi-conducteurs, photovoltaïques
	Utilisation de produits en tant que substituts des substances appauvrissant la couche d'ozone	Équipements de climatisation et de réfrigération
	Autre fabrication et utilisation de produit	
	Autre	
Agriculture, foresterie et utilisation des terres		
	<i>Division</i>	
	Bétail	Fermentation entérique, usage du fumier
	Pêche	Centres de pisciculture, pêche
	Terre	Terres boisées, terre cultivée, pâturages, zones humides
	Sources globales et sources d'émissions hors CO2 sur terre	Combustion de la biomasse, chaulage
	Agriculture/foresterie/utilisation des terres/ « autres produits »	Bois récolté
Déchet	Mise au rebut des déchets solides, traitement et évacuation des eaux usées	
Autre		

Secteurs et (sous-) secteurs pour l'adaptation

Au cours de cette étape, l'équipe nationale prépare une synthèse initiale des secteurs et des (sous-) secteurs pouvant être le champ des actions les plus efficaces en termes d'adaptation. Cette synthèse contiendra les domaines où les améliorations apportées contribueront à réduire la vulnérabilité aux effets du changement climatique, et les secteurs où le changement de comportement diminuera également ces impacts. Cette évaluation initiale doit inclure la collecte des données et informations existantes. Il ne s'agit pas nécessairement de collecter des données et informations nouvelles ; en effet, ceci doit être évité en raison des coûts connexes.

Afin de faciliter ce processus, il est important d'identifier les secteurs clé et leur (sous-) secteurs. Ceci doit être réalisé au moyen des évaluations de la vulnérabilité, si disponibles, ou du programme national d'action pour l'adaptation aux changements

climatiques (PACA), si un tel programme était mis en œuvre. Les programmes de développement durable sont également pertinents dans le cadre de ce processus, et doivent être examinés en rapport aux impacts du changement climatique (si ceci n'est pas déjà inclus). Les communications nationales au CCNUCC sont également pertinentes à cet exercice (pour obtenir une synthèse, veuillez consulter : http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/items/2716.php).

Les domaines possibles à identifier pour les stratégies d'adaptation sont :

- . systèmes sociaux et de santé ;
- . agriculture ;
- . écosystèmes et biodiversités ; et
- . systèmes de production et infrastructures physiques, y compris la grille d'énergie².

Il s'agit d'une classification possible, mais il est recommandé que les secteurs soient d'abord tous identifiés et caractérisés.

Ensuite, ces domaines ou secteurs peuvent être divisés en (sous-) secteurs. Si nous prenons l'agriculture comme exemple, cette division pourrait être la suivante :

- . production alimentaire ;
- . pêches ;
- . production forestière ;
- . stockage de carbone ;
- . biocarburants.

Concernant l'adaptation, les domaines d'intérêt ont tendance à avoir un effet sur un ou plusieurs de ces secteurs de différentes façons. Par exemple, pour l'agriculture, le changement climatique projeté peut se traduire par une pénurie d'eau et des problèmes d'irrigation et avoir ainsi des conséquences au niveau de l'emplacement de l'agriculture, sur le bétail et sur les rendements agricoles. Les risques d'événements météorologiques extrêmes augmenteront, ce qui affectera la production agricole. Le secteur des pêches sera touché tant par l'acidification des océans que par leur réchauffement, ce qui augmentera le stress subi par les écosystèmes marins, qui endurent déjà la pollution et la surpêche. Les effets domino sur la santé humaine et sur la biodiversité sont clairs, et il sera important de déterminer tous les changements directs au sein d'un secteur ou ses (sous-) secteurs et les conséquences pour les autres secteurs et (sous-) secteurs.

2. CEC, 2009.

Annexe 5

Sélection des (sous-) secteurs pour les émissions de gaz à effet de serre

Face à la nécessité urgente d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre, il est nécessaire de sélectionner les (sous-) secteurs sur la base des émissions de gaz à effet de serre avant de les classer par ordre d'importance en fonction des priorités de développement afin de maximiser les avantages tirés de l'investissement. Sur ce point, il est essentiel que les discussions du groupe d'intervenants voient également la participation de représentants des (sous-) secteurs qui contribuent de manière élevée aux émissions de gaz à effet de serre au niveau national. La collecte et l'analyse des données sur l'émission de gaz à effet de serre pour l'ensemble des secteurs peuvent être organisées comme suit :

- **Examen des inventaires de gaz à effet de serre nationaux** : il est important d'examiner d'abord les inventaires de gaz à effet de serre du pays, établis dans le cadre du processus des Communications nationales, afin d'identifier les (sous-) secteurs qui ont des émissions de gaz à effet de serre relativement importantes et ayant un potentiel d'atténuation élevé. Il est également important d'identifier tout écart entre les données/informations. Pour la plupart des pays, de manière générale, les sources ci-dessus ne sont pas actualisées ; par conséquent, la collecte d'informations sur les technologies d'atténuation nouvelles et émergentes est fortement encouragée.
- **Identifier les (sous-) secteurs émettant des gaz à effet de serre clés** : cette étape comprend l'analyse des relations entre les (sous-) secteurs qui émettent des gaz à effet de serre afin d'identifier les synergies potentielles. Par exemple, les options d'atténuation dans le (sous-) secteur du transport peuvent avoir des conséquences sur la production et consommation de carburant, et sur les émissions de gaz à effet de serre connexes. En outre, certains secteurs ont des liens importants avec les stratégies de réduction de la pauvreté identifiées dans des Documents de stratégie pour la réduction de la pauvreté nationale.
- **Examen des programmes** : cette étape comprend un examen des programmes et politiques de développement nationaux et sectoriels dans les (sous-) secteurs identifiés. L'objectif est de développer une compréhension de la croissance future attendue en termes d'émissions de gaz à effet de serre, de potentiel d'atténuation à long terme, ainsi que des contraintes financières pouvant avoir un impact sur les initiatives d'atténuation.

Afin de limiter le volume de travail de cette étape, il est suggéré de réaliser une liste des (sous-) secteurs en notant d'abord le (sous-) secteur émettant le plus de gaz à effet de serre, puis le deuxième et ainsi de suite, jusqu'à l'obtention d'une part cumulée d'environ 75 % des émissions de gaz à effet de serre totales du pays. Cette étape est facilitée par l'utilisation de *TNA* *Assess*.

Annexe 6

Collecte de données requises pour l'établissement des priorités entre les (sous-) secteurs pour l'atténuation et l'adaptation

Caractérisation des (sous-) secteurs - « ligne de base » de durabilité pour les activités d'atténuation

Afin de classer les (sous-) secteurs par ordre d'importance en termes de contribution au développement durable dans le pays, la « situation de base » pour chaque (sous-) secteur est décrite ; il s'agit de répondre à la question : quel est l'état actuel du (sous-) secteur ? Cette caractérisation requiert deux blocs d'information clé :

1. Quelles sont les technologies existantes utilisées dans les (sous-) secteurs ?

Il est nécessaire de collecter et de documenter les informations pertinentes relatives aux technologies actuellement utilisées dans les (sous-) secteurs d'atténuation prioritaires. Par exemple, au moment de décrire le (sous-) secteur « approvisionnement en électricité des zones urbaines », un inventaire du type, de l'âge, et des caractéristiques de performance des centrales électriques et du réseau de distribution actuellement exploités doit être réalisé. Cette description doit également couvrir les inefficacités des technologies utilisées dans le (sous-) secteur afin de pouvoir évaluer les améliorations qui pourraient être apportées par des technologies respectueuses de l'environnement.

2. Quels impacts ont les (sous-) secteurs sur le développement durable du pays et dans quels domaines est-il possible d'obtenir les améliorations les plus importantes ?

Par cette question, l'analyse cherche à déterminer de quelle manière les (sous-) secteurs, dans la situation actuelle, favorisent les priorités du pays en matière de développement. Pour chacun des objectifs clés de haut niveau, identifiés au chapitre 3 de ce manuel, l'impact actuel du (sous-) secteur peut être décrit de la manière suivante :

- Lorsqu'un objectif clé de haut niveau porte sur **la protection de l'environnement**, l'information doit fournir une description qualitative, et dans la mesure du possible quantitative, de l'impact environnemental du (sous-) secteur en termes de pollution (de l'air, du sol, de l'eau) et d'utilisation des ressources naturelles.
- Lorsqu'un objectif clé de haut niveau porte sur **les améliorations des structures sociales**, l'information doit porter sur l'importance du (sous-) secteur en termes d'emploi, de santé, de construction d'infrastructures, d'obtention de compétences, d'autonomisation, etc.
- Lorsqu'un objectif clé de haut niveau porte sur **le renforcement de l'économie et des structures économiques**, l'information doit porter sur, par exemple, l'importance du (sous-) secteur pour l'ensemble de l'économie du pays ou pour l'économie d'une région spécifique au sein de ce dernier (si le (sous-) secteur a un impact fort au niveau local) en termes de production économique (p. ex. en pourcentage du PIB), les exigences en matière d'importation, les opportunités d'exportation, les flux de capitaux internationaux, l'emploi (voir également les impacts au niveau social).

Certains des objectifs de haut niveau peuvent porter sur plusieurs des domaines ci-dessus.

Il est important de noter que bien que ce processus identifie les (sous-) secteurs à fortes émissions de gaz à effet de serre, il ne présente que les (sous-) secteurs dont les émissions sont actuellement élevées. Il est possible que des événements futurs favorisent d'autres domaines, c'est pourquoi les (sous-) secteurs qui ne sont pas actuellement des émetteurs importants de gaz à effet de serre doivent être également analysés.

Cette information doit être collectée à partir de sources existantes et au moyen d'un processus participatif, avec l'engagement des services gouvernementaux pertinents, par exemple, ceux qui traitent les questions industrielles et commerciales, les représentants sectoriels (y compris les dirigeants concernés), les ONG et les représentants de l'industrie et des communautés pertinents. Certaines de ces informations sont déjà disponibles, mais il est probable qu'il soit nécessaire de collecter d'autres données ou de faire appel aux compétences locales.

Caractérisation des (sous-) secteurs - la situation de base en matière de durabilité pour les activités d'adaptation

Pour l'adaptation, il existe deux domaines d'intérêt principaux :

- . les domaines vulnérables aux changements climatiques où l'impact de ce dernier est prévu, et
- . les changements de comportement pour s'adapter au changement climatique.

L'évaluation préliminaire de l'état actuel des (sous-) secteurs doit être réalisée par l'équipe nationale avec l'aide des intervenants. Elle doit se concentrer sur les deux domaines ci-dessus, et notamment sur les (sous-) secteurs considérés comme étant les plus vulnérables aux impacts du changement climatique et les (sous-) secteurs/domaines où le changement de comportement peut favoriser la résilience.

Afin d'évaluer de quelle manière les mesures d'adaptation dans les (sous-) secteurs identifiés contribueront au développement durable du pays, et quels (sous-) secteurs fourniront le plus d'avantages en matière de développement durable et de résilience, l'état actuel de chaque (sous-) secteur est décrit dans (« situation de base »). L'information clé requise doit porter sur les blocs d'information identifiés ci-dessus :

- . **Les vulnérabilités spécifiques au (sous-) secteur et les technologies/mesures utilisées pour l'adaptation** - Chaque (sous-) secteur doit être pris en compte et les informations pertinentes liées aux vulnérabilités des systèmes au sein du (sous-) secteur (p. ex. la chaîne de production alimentaire et les technologies, y compris les technologies non commercialisées telles que les stratégies d'affrontement, actuellement utilisées dans les secteurs) doivent être collectées et documentées. Cet aspect de l'évaluation est particulièrement lié, en matière de connaissances locales, au groupe d'intervenants. Par exemple, au moment de décrire le (sous-) secteur de la production alimentaire, un inventaire des types de productions animales et agricoles, des pratiques d'utilisation des terres, des conditions à remplir et pratiques en matière d'irrigation, des exigences en matière énergétique, des intrants, (par exemple, alimentation animale, emplacement et conditions des sols, etc.), doit être réalisé. Cette description doit clairement identifier les vulnérabilités des (sous-) secteurs, ainsi qu'une indication de la manière d'améliorer la résilience, à travers des technologies « douces » ou « dures ».
- . **Capacité d'adaptation des (sous-) secteurs vulnérables** - Chaque (sous-) secteur peut être ensuite examiné à la lumière de ce qui précède afin d'identifier où l'effet sur certains systèmes sera plus grave que sur d'autres, soit en raison de la présence d'une vaste gamme d'alternatives ou de la résilience innée des systèmes, ou de la disponibilité de mesures et technologies d'adaptation, comme par exemple les variétés de cultures de remplacement.
- . **Les questions transversales et les impacts indirects sur d'autres (sous-) secteurs** – Par la suite, les questions transversales qui sont pertinentes à tous les secteurs peuvent être identifiées, comme par exemple les impacts sur la pauvreté et les impacts sur les efforts de réduction de la pauvreté. À travers ces impacts, on obtient une indication de la situation en matière de la durabilité des moyens d'existence, c'est-à-dire, quelles sont les influences mutuelles qui affectent la manière dont les individus, notamment les personnes pauvres vivant dans les zones rurales, créent des moyens d'existence pour eux-mêmes et leurs ménages. La plupart de ces données émanent des discussions sur les (sous-) secteurs spécifiques, mais il est possible d'examiner plus en profondeur les activités pouvant avoir un impact positif sur plusieurs (sous-) secteurs à la fois. Les impacts et

vulnérabilités indirects, ainsi que les mesures d'adaptation possibles, doivent être examinés par les groupes de intervenants dans le but d'augmenter et développer les résultats issus des analyses spécifiques à chaque (sous-) secteur.

- . **Impacts sur l'environnement** - Cette information comprend une description qualitative et, dans la mesure du possible, quantitative, des impacts sur l'environnement du (sous-) secteur en termes de pollution (de l'air, du sol, de l'eau), et d'utilisation des ressources naturelles.
- . **Impacts clés au niveau social** - Cette information porte sur l'importance du (sous-) secteur en termes d'emplois, de santé, d'infrastructures, d'obtention de compétences, d'autonomisation, etc.
- . **Impacts clés sur l'économie** - Il s'agit de montrer l'importance du (sous-) secteur pour l'ensemble de l'économie du pays, ou pour l'économie d'une région spécifique au sein de ce dernier (si le secteur a principalement un impact au niveau local), en termes de production économique (p. ex. en pourcentage du PIB), d'exigences d'importation, d'opportunités d'exportation, de flux de capitaux internationaux, d'emploi (voir également ce sujet dans les impacts au niveau social), etc.

Cette information doit être collectée à partir des sources existante et au moyen d'un processus participatif, avec l'engagement des services gouvernementaux pertinents, par exemple, ceux qui traitent les questions industrielles et commerciales ; les représentants sectoriels, y compris les dirigeants concernés ; les ONG, et les représentants de l'industrie et des communautés pertinents. Certaines de ces informations sont déjà disponibles, mais il est probable qu'il soit nécessaire de collecter d'autres données ou de faire appel aux compétences locales. Ces informations peuvent être résumées et obtenues de TNAssess qui présente, pour chaque (sous-) secteur, quelles sont les vulnérabilités directes, les éventuelles stratégies ou les technologies d'affrontement, la capacité d'adaptation en termes de résilience du système existant, et les effets indirects, ainsi qu'une indication des mesures qui peuvent être appliquées. Ceci peut être réalisé, si nécessaire, pour une série de prévisions sur les changements climatiques possibles.

Le processus d'identification des (sous-) secteurs vulnérables clés consistera également à engager des consultations importantes avec les intervenants au sein de chaque (sous-) secteur. Cette évaluation est confrontée inévitablement à des inconnues concernant la véritable portée et les types des effets du changement climatique auxquels il faut s'attendre, tel qu'indiqué à l'annexe 3. Il est par conséquent important de constater le besoin d'améliorer les capacités d'adaptation dans les (sous-) secteurs pertinents et lorsque possible de réaliser une évaluation de la vulnérabilité, tel que décrit au chapitre 3.

Cette tâche n'est pas conçue pour être longue ou complexe, il s'agit plutôt d'un vaste aperçu sur les services d'adaptation qui devront être fournis.

Annexe 7

Options technologiques pour l'atténuation et l'adaptation

Technologies d'atténuation

Le tableau A-7 fournit une liste de technologies qui sont classées d'abord en termes de services énergétiques, ensuite en termes d'économie d'énergie/fossile/renouvelable, etc. Cette liste indique également si les technologies sont appliquées à petite ou grande échelle (respectivement « P », « G »), et si elles sont disponibles à court, moyen ou long terme¹. Des descriptions technologiques sont comprises afin de clarifier la forme particulière de la technologie. Pour les technologies qui s'appliquent à plus d'un service énergétique, elles sont dupliquées dans la liste afin de s'assurer de la présence dans cette dernière.

L'applicabilité de la technologie sur le court terme signifie qu'elle s'est révélée être une technologie commerciale fiable dans un environnement commercial similaire. Les technologies à moyen terme sont présentées avant commercialisation dans le contexte de marché donné (cinq ans avant la disponibilité totale sur le marché) et les technologies à long terme seront toujours en phase de recherche-développement ou de prototypes. Les technologies à petite échelle sont appliquées au niveau de la communauté et/ou du ménage, et peuvent être par la suite passées à une échelle supérieure dans le cadre d'un programme. Afin de rendre plus simple la présentation des données, toutes les technologies appliquées à une plus grande échelle que celle de la communauté ou du ménage sont considérées comme des technologies à grande échelle.

TABEAU A7-1 LISTE INDICATIVE DES TECHNOLOGIES POUR L'ATTÉNUATION

Services énergétiques	Catégories	Technologie	Grande/ petite échelle	Potentiel à court, moyen et long terme
PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ	RENOUVELABLE	Systèmes de micro cogénération pour le chauffage et l'électricité (1 kW, pourraient être basés sur un gaz vert)	P	Court
		Énergie marémotrice, des vagues, des mers	P-G	Moyen
		Tours énergétiques	G	Long
		Éoliennes (offshore, on shore)	P-G (on) et G (off)	Court (on), court à moyen (off)
		Production d'électricité géothermique	G	Court

- 1 Les termes courts, moyens et longs sont spécifiques au contexte. Une technologie qui est totalement commercialisable dans certains marchés peut ne pas être viable dans d'autres pays ou marchés. Par exemple, l'énergie éolienne est une technologie dont la commercialisation est démontrée, mais dans des marchés de petite taille et isolés (même lorsque cette ressource est abondante) elle peut ne pas être véritablement « rentable ». Par conséquent l'applicabilité à court, moyen et long terme doit être définie spécifiquement pour chaque pays.

PRODUCTION D'ÉNERGIE

RENOUVELABLE (SUITE)	Biomasse - installation à cycle combiné à gazéification intégrée, cocuisson, dédiée	G	Court à moyen
	Chauffage et électricité alimentés à la biomasse	P-G	Court
	Gaz vert (biocarburant issu de la biomasse purifiée afin d'obtenir une valeur calorifique = gaz naturel) pour le chauffage et électricité	G	Moyen
	Énergie solaire thermique – CSP ; Tour à récepteur central, parabolique à travers le collecteur et cuvette	P-G	Court à moyen
	Solaire photovoltaïque – Plaque plane à axe unique, concentration, BIPV (centrale photovoltaïque intégrée à un bâtiment), connectée à une grille, autonome	P-G	Court
	Barrages hydroélectriques pour approvisionnement à grande échelle en électricité	G	Court
	Hydroélectricité à petite échelle	P	Court
	Hydroélectricité au fil de l'eau pour approvisionnement en électricité à grande échelle	G	Court
	Accumulation d'électricité pour intermittence du courant – qualité de courant améliorée, volants d'inertie	P	Moyen à long
	Turbine hydraulique réversible pour accumulation d'énergie par pompage	P-G	Court
	Batteries	P	Court à long
	Hydrogène	P-G	Long
	Bassins solaires (électricité et accumulation)	P-G	Court à moyen
	Biocarburant issu de la biométhanisation	P	Court
	Gazéification de la biomasse	P	Court
APPROVISIONNEMENT ÉLECTRIQUE BASÉ SUR LES COMBUSTIBLES FOSSILES	Cycle combiné au gaz naturel classique	G	Court
	Micro-génération combinée de chauffage et courant électrique	P	Court
	Cycle combiné au gaz naturel avancé	G	Court
	Turbine de combustion au gaz naturel classique	G	Court à moyen
	Cycle combiné au gaz naturel	G	Moyen à long
COMBUSTIBLES FOSSILES/RENOUVELABLE	Cycle combiné au pétrole classique	G	Court
	Cycle combiné au pétrole avancé	P et G	Court
	Turbine à combustion au pétrole classique	P et G	Court
	Turbine à combustion au pétrole avancée	P et G	Court
	Cycle combiné à gazéification du charbon intégré	G	Long
	Cycle à générateur de vapeur à charbon pulvérisé supercritique	G	Moyen à long
COMBUSTIBLES FOSSILES/RENOUVELABLE	Cycle à générateur de vapeur à charbon pulvérisé ultra critique	G	Long
	Récupération du méthane de mine de charbon/banc de houille	G	Court
PILES À COMBUSTIBLE	Courant électrique et chauffage combinés (énergie distribuée ; centrale bivalente dans l'industrie énergétique/centrale électrique) ; peut être basé sur, par exemple, le biocarburant, le gaz naturel, le gaz vert.	P à L	Court
	Piles à combustible à carbonate fondu	P	Long
	Piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEM)	P	Long
	Piles à combustible à méthanol direct	P	Long
	Piles à combustible alcalines	P	Long
	Piles à combustible à acide phosphorique	P	Long
	Piles à combustible à oxyde solide	P	Long
Piles à combustible réversible	P	Long	

CHAUFFAGE À USAGE DOMESTIQUE ET INDUSTRIEL	COMBUSTIBLES FOSSILES/ÉNERGIES RENOUVELABLES	Chauffage électrique : contrôles, conversion de gaz	P	Court	
		Générateurs d'air chaud et chaudières à haut rendement	P	Court	
		Systèmes de micro-cogénération (1 kW ; par exemple avec du gaz naturel)	P	Court	
		Chaudières à condensation pour le chauffage individuel et l'eau chaude des ménages	P	Court	
		Chauffage et courant électrique combinés (énergie distribuée au niveau domestique ; centrale bivalente industrie/centrales électriques), par exemple biocarburant, gaz naturel, gaz vert, énergie solaire, énergie éolienne	P et G	Court	
	TECHNOLOGIE RENOUELEBLE	Plaque plane thermodynamique solaire – eau chaude, air chaud et froid ; pour usage domestique (petite échelle) et industriel (grande échelle)	P et G	Court à moyen	
		Technologies d'accumulation d'énergie pour les bâtiments/ l'industrie	S	Long	
		Thermopompes alimentées par air, sol ou eau pour les secteurs résidentiels et industriels (également en combinaison avec le chauffage et refroidissement ; accumulation souterraine d'eau chaude et froide)	S	Court	
		Chauffage de biomasse, granulés de bois, chauffage centralisé	G	Court	
		Gaz vert issu de la biomasse (valeur calorifique = gaz naturel) pour le chauffage et l'électricité (le gaz vert est tiré du biogaz, avec un contenu en méthane plus élevé ; peut être connecté avec une grille de gaz naturel) par exemple, centrale bivalente (valeur calorifique < gaz naturel) ; non connecté à la grille	P et G	Court à moyen	
		Chauffage du macadam des routes	P et G	Moyen à long	
	TECHNOLOGIE D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Ventilation : récupération de la chaleur air-air, régulateurs de la puissance appelée	P	Court	
		Isolation – systèmes pour les murs extérieurs	P	Court	
		Chauffage à haut rendement, ventilation, et climatiseurs (CVCA), refroidissement naturel, usines	P	Moyen à long	
		Orientation des bâtiments	P	Court	
		Technologies d'accumulation d'énergie	P	Long	
		Étanchéité	P	Moyen à long	
	CONDITIONNEMENT D'AIR - REFROIDISSEMENT	RENOUELEBLE	Énergie solaire thermique – eau, plaque plane, air chaud, refroidissement ; à usage domestique (petite échelle) et industriel (grande échelle)	P et G	Court à moyen
			Thermopompe alimentée en air ou eau (en combinaison avec PV ; également en combinaison avec le chauffage et refroidissement ; accumulation souterraine d'eau froide et chaude)	P	Court
ÉCONOMIE D'ÉNERGIE		Étanchéité	P	Moyen à long	
		Technologie de façade : vitrage avancé, ombragement, électrochimie	P	Court à moyen	
		Isolation – systèmes pour les murs extérieurs	P	Court	
		Ventilation : récupération de la chaleur air-air, régulateurs de la puissance appelée	P	Court	
		Chauffage à haut rendement, ventilation, et climatiseurs (CVCA), refroidissement naturel, usines	P	Moyen à long	
		Climatiseurs pour fenêtres à haut rendement	P	Court	
Cogénération en combinaison avec des systèmes de déshydratant liquide (pour régulation de l'humidité interne)		P	Moyen à long		

EAU CHAUDE DANS LES BÂTIMENTS	COMBUSTIBLES FOSSILES/ ÉNERGIES RENOUVELABLES	Générateurs d'air chaud et chaudières à haut rendement	P	Court
		Chaudières à condensation pour le chauffage individuel et l'eau chaude des ménages	P	Court
	RENOUVELABLE	Énergie solaire thermique – eau, plaque plane, air chaud, refroidissement ; à usage domestique (petite échelle) et industriel (grande échelle)	P et G	Court à moyen
		Thermopompe alimentée en air ou eau (en combinaison avec PV ; également en combinaison avec le chauffage et refroidissement ; accumulation souterraine d'eau froide et chaude)	P	Court
ÉCLAIRAGE	ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Ampoules électriques et DEL fluorescentes compactes	P	Court
		Lanternes solaires	P	Court
		Lampes à lumière	P	Court
		Régulateurs intelligents	P	Court
		Lumière du jour et conception des bâtiments	P	Court
GESTION AXÉE SUR LA DEMANDE EN L'ÉLECTRICITÉ	ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Dispositifs « intelligents » et domotique	P	Court
		Unités électroniques d'alimentation	P	Court
		Ampoules électriques et DEL fluorescentes compactes	P	Court
		Lanternes solaires	P	Court
		Immotique/optimisation des systèmes de gestion, capteurs d'enthalpie améliorés	P	Moyen à long
		Réfrigération à haut rendement : commande multi-compresseurs	P	Court
		Écran PC à haut rendement	P	Court
		Télévisions à haut rendement	P	Court
Commande de moteur à vitesse variable	P	Moyen à long		
CUISINE	ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Fourneaux améliorées	P	Court
		RENOUVELABLE	Fourneaux fonctionnant à l'éthanol/au méthanol	P
	Fourneaux fonctionnant avec la gazéification de biomasse		P	Court
	Biocarburant issu des déchets culinaires		P	Court
	Production efficace de charbon de bois pour cuisiner		P	Court
	Fourneaux solaires		P	Court
	TECHNOLOGIE POUR COMBUSTIBLE FOSSILE	GPL et GNL pour les activités culinaires commerciales et ménagères.	P	Court
INDUSTRIEL	ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Économie d'énergie dans l'industrie cimentière	G	Court
		Économie d'énergie dans l'industrie agroalimentaire	G	Court à moyen
		Économie d'énergie dans l'industrie chimique	G	Court à moyen
		Économie d'énergie dans l'industrie de l'acier et du fer	G	Court à moyen

TRANSPORT	ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Technologies d'appoint pour véhicule (huile à faible friction, pneus à bon rendement énergétique)	P	Court	
		ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Technologies de contrôle du carbone noir (par exemple les pièges à particules)	P	Court
			Améliorations des technologies des véhicules (p. ex. aérodynamiques)	P	Court à moyen
			Amélioration de la logistique du fret/système d'information géographique (SIG)	P	Court
	Technologies de gestion (synchronisation de la signalisation du trafic, systèmes intelligents)		P	Moyen à long	
	ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Électrification des relais routiers	P	Court	
		Technologies d'information du conducteur	P	Court	
		Moteurs diesel efficaces	P	Court	
		Technologies de gestion (synchronisation de la signalisation du trafic, systèmes intelligents)	P	Moyen à long	
	REPLACEMENT DE COMBUSTIBLE	Technologie électrique	P	Moyen à long	
		Technologie GNL	P	Court à moyen	
	REPLACEMENT DE COMBUSTIBLE/RENOUVELABLE	Combustibles alternatifs à faible émission de carbone (biodiesel, carburant issu des algues, l'éthanol cellulosique)	P	Court	
		Hydrogène	P	Moyen à long	
	PILES À COMBUSTIBLE	Piles à combustible à carbonate fondu	P	Long terme	
		Piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEM)	P	Long terme	
		Piles à combustible à méthanol direct	P	Long terme	
		Piles à combustible alcalines	P	Long terme	
		Piles à combustible à acide phosphorique	P	Long terme	
		Piles à combustible à oxyde solide	P	Long terme	
		Piles à combustible réversible	P	Long terme	
	TRANSFERT MODAL	Système mécanisé de transfert de masse (basé sur le chemin de fer ou le réseau routier)	P	Court terme	
		Infrastructure de transport non motorisée	P	Court terme	
		Transfert modal de fret : basé sur le chemin de fer ou flottant	P	Court terme	
	GESTION AXÉE SUR LA DEMANDE	Technologiques pour péages urbains électroniques	P	Court à moyen	
		Planification urbaine (densité élevée mélangée)	P	Court à long	
	CAPTAGE DE CO ₂	CAPTAGE DE CO ₂	Absorption chimique avec de monoéthanolamine	G	Moyen à long
			Combustion de l'oxygène	G	Moyen à long
Cycle combiné à gazéification de charbon intégré – avec séquestration de CO ₂			G	Moyen à long	
Biochar (gazéification de la biomasse par pyrolyse et mélange de déchets avec la terre)			P-G	Moyen	

SUBSTITUTION DES SUBSTANCES APPAUVRISSANT LA COUCHE D'OZONE	REPLACEMENT DES SUBSTANCES APPAUVRISANT LA COUCHE D'OZONE PAR DES ALTERNATIVES À FAIBLES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	Hydrocarbures	P	Court à moyen
		Hydrocarbures oxygénés	P	Court à moyen
		Dioxyde de carbone	P	Court à moyen
		HFC non saturés (FOD)	P	Court à moyen
		Hydrofluoroéther	P	Court à moyen
		Ammoniaque	P	Court à moyen
AGRICULTURE	RENOUVELABLE	Amélioration du captage de l'énergie issue de la combustion de biomasse et de maïs	P et G	Court à moyen
		CHP de bagasse	P et G	Court
	ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	Agriculture urbaine, jardins communautaires, toits verts	P et G	Court à moyen
	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	Amélioration de la conservation des eaux	p	Court
		Gestion des éléments nutritifs	P	Court
	SÉQUESTRATION DE CARBONE	Gestion du carbone des sols	P et G	Court
	ÉNERGIE RENOUVELABLE	Utilisation et gestion du fumier	P	Court

FORESTERIE		Amélioration de la récupération des déchets issus du broyage	P et G	Court
	RENOUVELABLES (SI DURABLES ET POUR L'ÉNERGIE)	Amélioration de la récupération des déchets de tronçonnage	P et G	Court
	PROTECTION DES FORÊTS	Améliorations en matière de sylviculture	P et G	Court
	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	Autres technologies d'amélioration de l'efficacité du broyage	P et G	Court
GESTION DE L'EAU	TECHNOLOGIE RENOUELEBLE	Récupération du méthane des décharges et utilisation pour le chauffage et le courant électrique	G	Court
		Combustion des déchets solides municipaux pour le chauffage et l'électricité du district	G	Court
		Gazéification des déchets solides municipaux pour le courant électrique et chauffage à grande échelle	G	Court à moyen terme
		Méthaniseur pour biocarburant et turbines ou moteurs	P et G	Court
		Bio-huiles recyclées	P et G	Long
	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	Pratiques de gestion des déchets solides municipaux avancées (y compris la promotion des bioréacteurs)	P et G	Court à moyen terme
		Stratégies de réduction des ressources	P et G	Court
		Recrutement de gestion des ressources	P et G	Court
		Gestion améliorée des déchets organiques	P et G	Court
		Commercialisation améliorée des technologies de conversion de la biomasse	G	Court
		Biosolides de centrale de traitements des eaux usées pour la production d'énergie	P et G	Court à moyen
	EAU	Gestion des eaux usées/ dosage	P et G	Court
		Utilisation des eaux ménagères	P et G	Court
		Réduction de la consommation et de la production de déchets/appareils ménagers efficaces	P et G	Court

GESTION DES SUBSTANCES APPAUVRISANT LA COUCHE D'OZONE DANS LES PRODUITS ET LES ÉQUIPEMENTS EN FIN DE VIE	Appareils ménagers	P et G	Court
	Produits réfrigérants dans les équipements commerciaux	P et G	Court à moyen
	Produits réfrigérants dans les climatiseurs fixes	P et G	Court à moyen
	Produits réfrigérants dans les climatiseurs mobiles	P et G	Court
	Agent d'expansion dans les mousses isolantes	P et G	Moyen

Technologies d'adaptation

Pour l'adaptation, il est plus difficile de mettre au point un ensemble indicatif d'options technologiques comme on l'a fait pour l'atténuation. Cela est dû au fait que, pour l'essentiel, les frontières entre l'adaptation et le développement durable sont floues. Autre difficulté : la science et les technologies d'adaptation sont, à certains égards, à un stade de développement moins avancé que celui des technologies d'atténuation et ne peuvent s'appuyer que sur une expérience opérationnelle moins importante. Par ailleurs, les exigences formulées sous le rapport des technologies d'adaptation ne se bornent pas seulement aux aspects matériels, mais englobent également un changement de comportement ou d'autres changements institutionnels et organisationnels visant à améliorer la capacité d'adaptation. Cet état de choses se complique davantage par le fait que pour être efficaces, les mesures d'adaptation doivent s'harmoniser avec le contexte particulier dans lequel elles sont déployées et varient donc grandement selon la région, le pays et le secteur. Néanmoins, une liste de technologies d'adaptation est fournie dans le EGTT (2009a). Une autre liste plus approfondie avec des études de cas est disponible à partir de la Climatetechwiki et via TNAssess.

Le tableau A7-2 ci-dessous propose un exemple de technologies d'adaptation. De même qu'avec les technologies d'atténuation, il indique l'échelle (« P » pour petite et « G » pour grande) et la disponibilité à court, moyen ou long terme.

TABLEAU A7-2. LISTE INDICATIVE DES TECHNOLOGIES D'ADAPTATION

Secteur/domaine	Catégorie	Technologie	Petite/grande échelle	Potentiel à court, moyen et long terme
ZONES CÔTIÈRES	TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE CÔTIÈRES	Cartographie et levé topographique	P-G	Court
		Téledétection par satellite	P-G	Moyen et long
		Vidéographie	P-G	Moyen et long
		Balayage laser aéroporté (LIDAR)	P-G	Moyen et long
	PROTECTION LOURDE DU LITTORAL	Digues et levées	G	Court
		Ouvrages longitudinaux, revêtements	G	Court
		Nervures	G	Court
		Brise-mers	G	Court
		Portes d'écluse, barrières de marée	P-G	Court
		Barrières anti-intrusion d'eau salée	P-G	Court
	PROTECTION LÉGÈRE DU LITTORAL	Entretien périodique de la plage	P-G	Court
		Restauration des dunes	G	Court
		Restauration des zones humides		Court
RESSOURCES EN EAU	APPROVISIONNEMENT	Améliorer la technologie de réservoir	G	Long
		Dessalement	G	Moyen et long
		Systèmes d'irrigation haute efficacité	G	Court
		Nouvelles règles de fonctionnement du système	P-G	Moyen et long
	LA DEMANDE	Accroître l'utilisation des « eaux grises »	P-G	Moyen et long
		Réduction des fuites dans les systèmes de distribution	P-G	Court
		Assainissement non à base d'eau	P-G	Court
		Prévisions saisonnières	P	Court
		Normes en vigueur relatives à l'eau	P-G	Court
		Gestion de la demande	P-G	Court
AGRICULTURE	CULTURES	Variétés de cultures résistantes à la sécheresse	P-G	Long
		(Biotechnologies)	G	Moyen et long
		Amélioration des systèmes de distribution	P-G	Court
		Systèmes de rotation des cultures	P-G	Long
		Recherche agronomique et développement	P-G	Long
SANTÉ PUBLIQUE	STRESS THERMIQUE	Réduire l'effet d'îlot de chaleur	P-G	Moyen et long
		Climatisation	P	Court
	VECTORIELLE	Programmes de vaccination	P-G	Court
		Moustiquaires imprégnées	P-G	Court
		Surveillance durable	P-G	Short
	ORIGINE HYDRIQUE	Dépistage génétique/moléculaire des agents pathogènes	P-G	Long
		Amélioration du traitement de l'eau (par des filtres, p. ex.)	P-G	Long

Annexe 8

Analyse décisionnelle multicritère avec TNAssess

A8.1. Introduction à l'analyse décisionnelle multicritère

La présente annexe donne une vue d'ensemble du processus d'analyse décisionnelle multicritère (ADM) et aborde ensuite l'utilisation de TNAssess pour la hiérarchisation des (sous-)secteurs et des technologies dans le manuel.

Ce manuel utilise l'ADM pour la hiérarchisation des (sous-)secteurs et des technologies ou des mesures d'adaptation parce qu'elle constitue l'approche la plus appropriée pour l'évaluation des problèmes impliquant plusieurs intervenants et nécessitant un arbitrage entre de nombreux objectifs divergents, lorsque des évaluations peuvent s'avérer difficiles à traduire en chiffres et lorsque des incertitudes subsistent. Aussi cette technique est-elle indiquée pour déterminer dans quelle mesure un (sous-)secteur maximalise la réduction des émissions de GES et les priorités de développement durable. L'ADM a été appliquée à bon nombre de problèmes. C'est une technique éprouvée fondée sur la théorie de la décision. Il est donné ci-dessous une description plus détaillée de la méthode d'ADM.

L'ADM permet surtout de focaliser la communication sur un problème, de sorte que différents points de vue et expériences puissent être appliqués à sa résolution. Elle favorise une réflexion structurée, génère un consensus, permet la négociation au sein du groupe et instaure une vision commune pour que tous les membres du groupes puissent déterminer ensemble la voie à suivre.

L'ADM utilise des fonctions valeur et des pondérations de critères, lesquelles sont forcément subjectives, ne pouvant être déterminées que par le biais d'un jugement humain. Elle reconnaît donc qu'il n'existe pas de décision objective. Ces jugements sont enregistrés puis expliqués et portés à la connaissance du public, qui possède un droit de regard sur ceux-ci. Dans une analyse coûts-avantages, les jugements ne sont pas expliqués, en dépit de leur grand nombre. Par exemple, le choix des frontières du système, des taux d'escompte, des durées de vie et d'autres hypothèses intervenant dans l'analyse sont moins évidentes, moins publiques et plus techniques. L'ADM offre un cheminement clair : d'abord une mesure objective du rendement, ensuite une valeur, puis une valeur pondérée et enfin un résultat final. Dans une évaluation coûts-avantages, la traduction d'une mesure du rendement (comme la réduction des émissions de gaz à effet de serre pour un projet) en unité monétaire peut être obscure (comme attribuer une valeur monétaire à la vie humaine ou à la protection de la biodiversité) et faire fi des critères difficiles à quantifier ou même leur attribuer une valeur arbitraire.

Groupes de décision et autres intervenants

L'ADM doit toujours être réalisée en collaboration avec un facilitateur indépendant (sélectionné ou non au sein d'une organisation) et par un groupe d'acteurs (de préférence 8 à 10, mais on peut en faire intervenir plus, selon la décision). C'est ce que l'on appelle la conférence décisionnelle, et le processus de gestion du groupe de décision est une phase indispensable de l'ADM. Il est décrit dans le DETR (2000). Les conférences décisionnelles peuvent être soit une série de réunions ciblées avec des objectifs définis à l'avance, soit une conférence unique d'une durée de 1 à 3 jours, en fonction des intervenants, du problème et du besoin d'information, etc.

Afin d'amener un grand nombre d'intervenants à participer activement au processus, il faudrait peut-être élaborer à l'avance une stratégie de communication. Diverses techniques et approches peuvent être utilisées à cet effet. Il peut s'agir de structures de consultation très complexes ou de structures beaucoup plus simples. L'exercice de consultation organisé dans tout le Royaume-Uni sous l'égide du Comité de gestion des déchets radioactifs est un exemple d'approche très complexe (voir CoRWM, 2006).

Par contre, pour ce qui est du processus d'évaluation des besoins en technologie décrit dans ce manuel, une structure relativement simple serait idéale. Dans cette structure, le groupe de décision est constitué d'un noyau représentatif

d'intervenants qui sont régulièrement en contact avec un ensemble plus large d'intervenants, soit pour donner à ces derniers des informations, soit pour obtenir d'eux des connaissances locales, soit pour les deux. De plus, des ensembles de groupes d'intervenants, chacun correspondant à un ensemble d'intérêts particuliers (comme l'évaluation technologique pour chaque (sous-)secteur prioritaire), peuvent être utilisés pour effectuer une analyse spécifique et identifier des options qui tiennent la route.

L'ADM dans une évaluation des besoins en technologie

Afin d'aider l'équipe nationale et les intervenants à prendre des décisions tout au long du processus d'une évaluation des besoins technologiques, un outil logiciel appelé TNAssess a été mis à leur disposition. Avec cet outil, les intervenants peuvent recueillir et évaluer des données pour les différentes étapes du processus et prendre des décisions concernant les (sous-)secteurs et les technologies prioritaires, en évaluant ces derniers à l'aune d'un ensemble de critères. L'utilisation de l'ADM dans TNAssess permet au groupe d'explorer la décision en effectuant une analyse de sensibilité sur les incertitudes et en élaborant des options et scénarios de remplacement. Le processus complet d'ADM comprend les étapes suivantes et constitue la base de TNAssess (adapté du DETR 2000).

1. **Établir le contexte de décision.**
 - 1.1 Fixer les objectifs de l'ADM, et d'identifier les décideurs et autres acteurs clés.
 - 1.2 Concevoir le système sociotechnique à utiliser pour l'ADM.
 - 1.3 Tenir compte du contexte de l'évaluation.
2. **Identifier** les options à évaluer (secteurs ou technologies).
3. **Identifier** les objectifs et les critères.
 - 3.1 Identifier les critères d'évaluation des conséquences de chaque option.
 - 3.2 Organiser les critères en les regroupant de façon hiérarchisée autour d'objectifs de haut niveau et de bas niveau.
4. **« Notation »** : Évaluer le rendement attendu de chaque option à l'aune des critères. Ensuite, évaluer la valeur associée aux conséquences de chaque option pour chaque critère.
 - 4.1 Décrire les conséquences des options.
 - 4.2 Attribuer des notes aux options pour chaque critère.
 - 4.3 Vérifier la cohérence des notes pour chaque critère.
5. **« Pondération »** : Attribuer un coefficient de pondération à chaque critère pour en refléter l'importance relative pour la décision.
6. **Associer** les coefficients de pondération et les notes pour chaque option pour obtenir une valeur globale.
 - 6.1 Calculer les notes globales pondérées à chaque niveau de la hiérarchie.
 - 6.2 Calculer les notes globales pondérées.
7. **Examiner les résultats.**
8. **Effectuer une analyse de sensibilité.**
 - 8.1 Procéder à une analyse de sensibilité pour étudier les incertitudes : d'autres préférences ou coefficients de pondération ont-ils une influence sur la hiérarchisation globale des options ? Étudier les questions et scénarios de type « Et si... ? ».

- 8.2 Examiner les avantages et les inconvénients des options choisies, et comparer des paires d'options.
- 8.3 Créer de nouvelles options possibles qui pourraient être meilleures que celles initialement envisagées.
- 8.4 Répéter les étapes ci-dessus jusqu'à ce qu'une décision viable soit obtenue.

A8.2. Application à la hiérarchisation des (sous-)secteurs

Le chapitre 3 donne des indications pour l'identification des priorités de développement pertinentes d'un pays à la fois dans le court et le long terme, et sur les aspects économiques, sociaux et environnementaux. Le chapitre 4 porte sur l'identification des (sous-)secteurs qui contribueront le plus à la réduction des GES ou de la vulnérabilité au changement climatique, et à la réalisation des priorités de développement durable du pays. Les processus impliqués sont décrits dans les chapitres 3 et 4 et pris en charge par *TNA* Assess. Dans cette partie de l'annexe, nous décrivons brièvement ce processus.

Du point de vue d'une ADM, la décision à prendre est la suivante : « quels sont les (sous-)secteurs prioritaires qui peuvent porter au plus haut niveau les avantages liés à l'atténuation ou à l'adaptation et promouvoir les priorités de développement durable ? ».

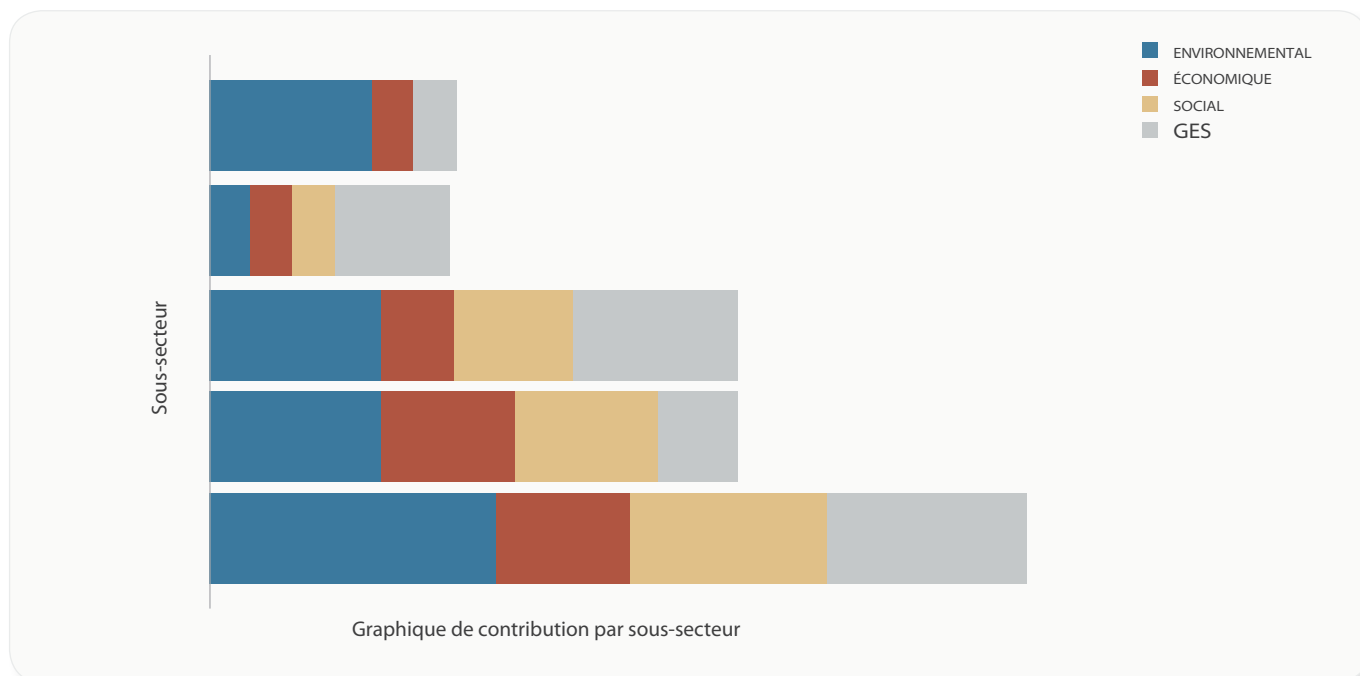
Les options sont les secteurs et les (sous-)secteurs, tandis que les critères sont les priorités de développement durable identifiées au chapitre 3 pour le pays et les évaluations des GES ou de la vulnérabilité déjà disponibles ou qui doivent être réalisées avant d'aller plus loin.

De façon générale, les étapes du processus dans *TNA* Assess englobent les éléments suivants :

- . Entrée de suggestions pour la première étape des priorités de développement du pays sur la base l'analyse faite au chapitre 3 des tendances à long et à court terme, des incertitudes et de l'examen des priorités sociales, économiques et environnementales.
- . Identification de la liste initiale des (sous-)secteurs pour l'atténuation présentant un intérêt élevé pour les GES selon les Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Les émissions de GES et les informations y relatives sont entrées dans la deuxième étape sur *TNA* Assess pour la hiérarchisation des (sous-)secteurs ; ou
- . Identifier les (sous-)secteurs/domaines qui offrent les mesures d'adaptation les plus efficaces basées sur des programmes d'action nationaux d'adaptation (PANA) ou sur d'autres études d'adaptation.
- . Des (sous-)secteurs sont disponibles pour l'établissement des priorités.
- . Dans la troisième étape, la réalisation et l'opportunité de diverses améliorations dans le (sous-)secteur se voient attribuer une note sur les critères identifiés pour les priorités de développement (agrégées et définies pour les aspects environnementaux, sociaux et économiques) et le potentiel d'atténuation ou d'adaptation, le tout accompagné d'une justification des notes choisies. Ce processus implique la pondération implicite des critères.
- . Enfin, les évaluations peuvent être réalisées et les résultats examinés par le biais d'un graphique de contribution des critères (voir figure A8-1).

Le graphique de contribution des critères de la figure A8-1 illustre le rendement global du (sous-)secteur à travers la longueur totale des barres. Le (sous-)secteur au bas du graphique est le plus recommandable en termes de rendement global. La performance de l'option sur les critères individuels peut être observée à partir de la longueur des barres pour les couleurs relatives aux différents critères (dans cet exemple, il s'agit d'avantages environnementaux, économiques, sociaux et liés à la réduction des émissions de GES). Le (sous-)secteur le plus recommandable dans ce graphique est celui qui a une note globale de rendement élevée et tient la route face aux incertitudes. Une performance bien équilibrée en termes d'avantages par rapport aux différents critères aura en général moins de difficultés à générer des avantages, mais cela n'est pas essentiel étant donné que la valeur de certains (sous-)secteurs peut résider principalement en ce qu'ils permettent une réduction des émissions de

FIGURE A8-1. EXEMPLE DE PERFORMANCE PAR (SOUS-)SECTEUR POUR LES CRITÈRES DANS TNAsSESS



GES. Ce (sous-)secteur est représenté par la barre la plus basse du graphique. Le deux (sous-)secteurs les moins recommandables sont ceux qui ont une faible note globale et dont les contributions pour différents critères sont moins bien équilibrées. Pour les (sous-)secteurs qui ont une note de performance globale égale, un groupe peut les départager en examinant l'effet de l'amélioration d'un critère (p.ex. les avantages économiques) sur la performance globale du (sous-)secteur.

A8.3. Application à la hiérarchisation des technologies

Le processus TNAssess est appliqué au chapitre 5 pour la hiérarchisation des technologies d'atténuation et d'adaptation lorsque l'évaluation doit porter sur quatre technologies ou plus. Dans cette annexe, l'exemple donné pour les technologies d'atténuation est également valable pour les technologies d'adaptation, bien qu'il soit prévu que les critères varient pour l'évaluation des technologies d'adaptation.

Le contexte de décision est abordé au chapitre 3 pour l'évaluation de l'impact du changement climatique dans un contexte décisionnel national et sectoriel marqué par les priorités de développement du pays et la réduction des émissions de GES ou de la vulnérabilité à ces derniers. La décision à prendre au sujet des technologies est énoncée au chapitre 5 du manuel comme suit :

« **Quelles sont les meilleures technologies pour optimiser les bénéfices en termes de priorités de développement durable, de potentiel de réduction d'émissions de GES et/ou d'adaptation aux effets des changements climatiques, tout en minimisant les coûts ?** »

Application du processus

Le processus décrit au chapitre 5 du manuel est d'abord appliqué à une liste de technologies dans l'une des quatre catégories (petite ou grande échelle, disponibilité à court ou à long terme) pour le plus important des (sous-)secteurs prioritaires. Lorsque le processus est terminé pour la première catégorie, il est ensuite appliqué à l'une des autres catégories de technologies jusqu'à ce que les quatre catégories pour les (sous-)secteurs aient été analysées et que chaque catégorie ait une liste de technologies classées par ordre de priorité. L'analyse peut ensuite être poursuivie pour chacune des catégories dans le deuxième (sous-)secteur prioritaire, et ainsi de suite selon les besoins. Les technologies ne peuvent pas être comparées d'une catégorie à l'autre au sein d'un (sous-)secteur.

Les étapes du processus de hiérarchisation des technologies sur TNAssess sont les suivantes :

- **Identifier les options qui seront évaluées :** Les options qui doivent être évaluées sont les technologies identifiées à l'étape 1 au chapitre 5 de ce manuel. La liste initiale des technologies est importée à partir de ClimateTechWiki, puis

examinée et l'information éditée. Après cela, les technologies sont décrites dans les pages d'options technologiques une fois que les membres du groupe ont bien pris connaissance desdites technologies. Il en résulte une liste définitive des technologies accompagnée d'une justification de tout rejet initial. Dans certains cas, il est indiqué de regrouper les technologies et de les évaluer ensemble. TNAssess facilite cette opération.

- **Identification des objectifs et des critères de l'évaluation des technologies** : Les critères doivent être les objectifs fondamentaux (ce que vous voulez vraiment réaliser) et doivent toujours être entièrement définis pour qu'il n'y ait aucune possibilité de malentendu. Les critères d'évaluation des secteurs sont fixés par le groupe et certaines questions clés à inclure sont identifiées au chapitre 5. Des critères supplémentaires peuvent être inclus et tous les critères doivent être entièrement définis.
- **« Notation » pour chaque critère** : De même qu'avec le processus de hiérarchisation des (sous-)secteurs décrit à la section A8.2, une fois que l'ensemble des critères d'évaluation a été établi (p. ex. la contribution aux objectifs de développement et à la réduction des émissions de GES), les options sont évaluées sur la base des critères en fonction de la notation qu'elles obtiennent par rapport à ces derniers. TNAssess guide l'utilisateur à travers le processus en utilisant des échelles de 0 à 100. Les notes dépendent de l'appréciation qui est faite de la technologie pour chaque critère, et peuvent nécessiter des suggestions par le biais d'une analyse de fond ou d'un jugement d'expert. Dans chaque cas, les notes attribuées doivent être assorties d'une justification. Cela fait partie de la piste globale de vérification du processus. Au cours du processus, l'analyse peut permettre de savoir dans quel domaine des données sont nécessaires pour combler des lacunes importantes. Il offre également l'occasion d'explorer différentes perspectives, étant donné que les intervenants souhaiteraient peut-être avoir des notes différentes sur les critères. Les hypothèses et incertitudes sont également identifiées et notées lors des discussions.
- **Pondération** : En évaluant les coefficients de pondération pour les critères, les intervenants déterminent l'importance relative de chaque critère. Il est important que la pondération soit effectuée après la notation, parce que les coefficients de pondération ne peuvent être attribués à des critères que dans le contexte de la décision. Dans l'évaluation multicritères, les intervenants peuvent attribuer aux critères d'évaluation des coefficients de pondération qui reflètent l'importance d'un critère en tenant compte de la différence entre le haut et le bas de l'échelle et de l'importance que vous lui attachez. Il s'agit d'une méthode classique de « pondération versatile » et une assistance est fournie dans le logiciel. Le processus de notation et de pondération des critères d'évaluation implique des jugements explicites émis dans le contexte de la participation des intervenants au sein du groupe de décision et doit être justifié dans TNAssess. Pour l'ADM, le groupe d'intervenants doit s'assurer d'obtenir la participation d'experts, les suggestions des décideurs, et les perspectives des intervenants. Un jugement d'expert émis par un certain nombre d'experts pourrait être une proposition séparée pour le groupe.
- **Examiner les résultats** : Les coefficients de pondération et les notes correspondant à chaque option sont associés pour obtenir une valeur globale. Ce calcul est effectué automatiquement par TNAssess. Les résultats donnent la valeur globale des options ; celles dont les totaux sont les plus élevés sont les plus recommandables. Sur cette base, il est donné une première indication des options technologiques les mieux classées au sein de chaque ensemble de portefeuille, en fonction des critères d'évaluation, du système de pondération et des notes appliquées. Cependant, ces résultats sont considérés comme un « premier point de passage » vis-à-vis du problème et ne doivent jamais être considérés comme réponse « finale ». La décision doit alors être étudiée sous l'angle des incertitudes inhérentes aux suggestions et aux jugements émis, afin de s'assurer que les options recommandées sont fiables et s'équilibrent avec les principaux objectifs, et d'explorer les possibilités d'améliorer ces dernières. Par exemple, si une option donnée n'offre pas un bon rendement sur un critère clé, le groupe de décision peut discuter des moyens de l'améliorer, ce qui peut aboutir à de nouvelles options impliquant éventuellement des mesures compensatoires entre autres. Après cet examen supplémentaire, les choix finaux peuvent alors être opérés à l'aide d'une analyse de sensibilité.
- **Équilibre** : Un graphique de contribution des critères est élaboré ; il montre la performance globale mais aussi la contribution de chaque critère à cette performance de sorte que certaines idées concernant l'équilibre entre les objectifs principaux puissent être évaluées à partir de la couleur de codage des contributions de ces critères. On a déjà présenté ci-dessus, pour la hiérarchisation des secteurs, un exemple d'affichage des résultats d'une analyse montrant la performance finale de chaque option par un graphique à barres dont la longueur correspond aux niveaux de préférence les plus élevés et dont les couleurs montrent la contribution des critères individuels à ces totaux. Une option qui fonctionne bien et où l'on constate une contribution équilibrée à la performance globale pour tous les principaux objectifs/critères est préférable, mais il se peut que l'équilibre ne soit pas raisonnable ou possible dans tous les cas.

- **Explorer les incertitudes par le biais d'une analyse de sensibilité** : À ce stade de l'analyse, le modèle est utilisé pour aider le groupe à étudier la décision de façon interactive. Il existe un certain nombre de sources d'incertitude dans toute analyse. Celles-ci sont examinées et explorées explicitement dans un processus d'ADM. Lors des conférences de décision, les incertitudes devraient également être considérées comme un moyen de stimuler l'apport de nouvelles suggestions.
 - Les sources comprennent des incertitudes telles que les **variations de notes et de coefficients de pondération**, résultant soit de l'incertitude de l'information pour la notation des performances de l'option sur certains critères, soit des différences de points de vue au sein du groupe. Des notes et des coefficients de pondération individuels peuvent être modifiés dans le modèle et leur effet sur la décision peut être étudié. Des perspectives alternatives peuvent être élaborées de cette manière par le biais d'un jeu de rôle. Si l'on considère qu'un point de vue particulier est absent dans le groupe, il peut être simulé par un jeu de rôle et son effet sur la décision peut être étudié en identifiant les points de convergence ou les domaines dans lesquels des améliorations sont encore nécessaires. TNAssess offre la possibilité d'avoir plusieurs ordres de priorité pour une catégorie de (sous-)secteurs, avec des coefficients de pondération et des notes différents, de sorte que les résultats puissent être comparés.
 - **Les incertitudes futures** peuvent également être étudiées. Un exemple : et si le ralentissement économique persiste ? Comment cela va-t-il influencer sur les émissions de GES du secteur ? Ces questions donneront lieu à la modification de certaines suggestions. En cas d'incertitudes futures plus complexes, on peut appliquer un scénario d'ensemble à toute l'analyse et ajuster les notes et les coefficients de pondération en fonction du nouveau contexte (par exemple, que faire si les impacts du changement climatique dépassent le pire scénario GIEC et si les cours du pétrole grimpaient énormément ?).
 - Le modèle permet d'explorer toutes les incertitudes, que ce soit par la substitution des notes ou des coefficients de pondération, ou par l'ajout d'options ou de critères. La **fiabilité des résultats** peut alors être déterminée. Le risque en tant que critère peut également être incorporé de manière explicite dans l'analyse lorsque l'on estime qu'il y a une grande incertitude et que le risque est un facteur dans la décision.
 - **Améliorer les options** : Les options peuvent également être comparées sous l'angle de leurs avantages et inconvénients, ce qui permet de réfléchir à la manière dont les options peuvent être améliorées, et peut permettre d'envisager de nouvelles options. Le modèle permet que les avantages et les inconvénients des options soient clairement identifiés. Ces dernières peuvent en outre être comparées les unes aux autres. Il permet également l'identification des critères clés, de sorte que l'attention puisse se focaliser sur ce qui compte dans la décision.

Processus et résultats finals

Le processus décrit ci-dessus est itératif et des mesures peuvent être revues et étudiées jusqu'à ce que le groupe soit convaincu d'être parvenu à une décision qui est, dans la forme et le contenu, à même de résoudre le problème à l'ordre du jour.

Chaque ensemble de portefeuilles **pour chaque secteur et catégorie prioritaire** (à petite ou à grande échelle, et à court, moyen ou long terme) peut être évalué de cette manière afin de fournir une liste restreinte finale dans chaque catégorie et pour chaque secteur. Il se peut que dans certaines catégories, il y ait un « gagnant » incontestable tandis que dans d'autres, il y ait un ensemble diversifié de technologies qui sont appropriées. Celles-ci peuvent être suivies à un stade ultérieur dans le chapitre 6, après que les technologies prioritaires initiales aient été traitées. En outre, une comparaison entre les secteurs ou même au sein d'un même secteur peut permettre d'identifier des technologies qui ne sont pas nécessairement les mieux classés, mais sont néanmoins très bien classées dans certains secteurs, ce qui indique qu'elles peuvent constituer un choix judicieux pour le transfert de technologie.

Pendant le processus, tous les jugements, toutes les justifications de la notation et de la pondération ainsi que d'autres suggestions et l'analyse de sensibilité sont réunis afin de former une **piste d'évaluation** pour la décision dans TNAssess grâce à la fonction d'établissement de rapports.

Les informations ainsi fournies peuvent également être utilisées pour générer une stratégie de mise en œuvre.

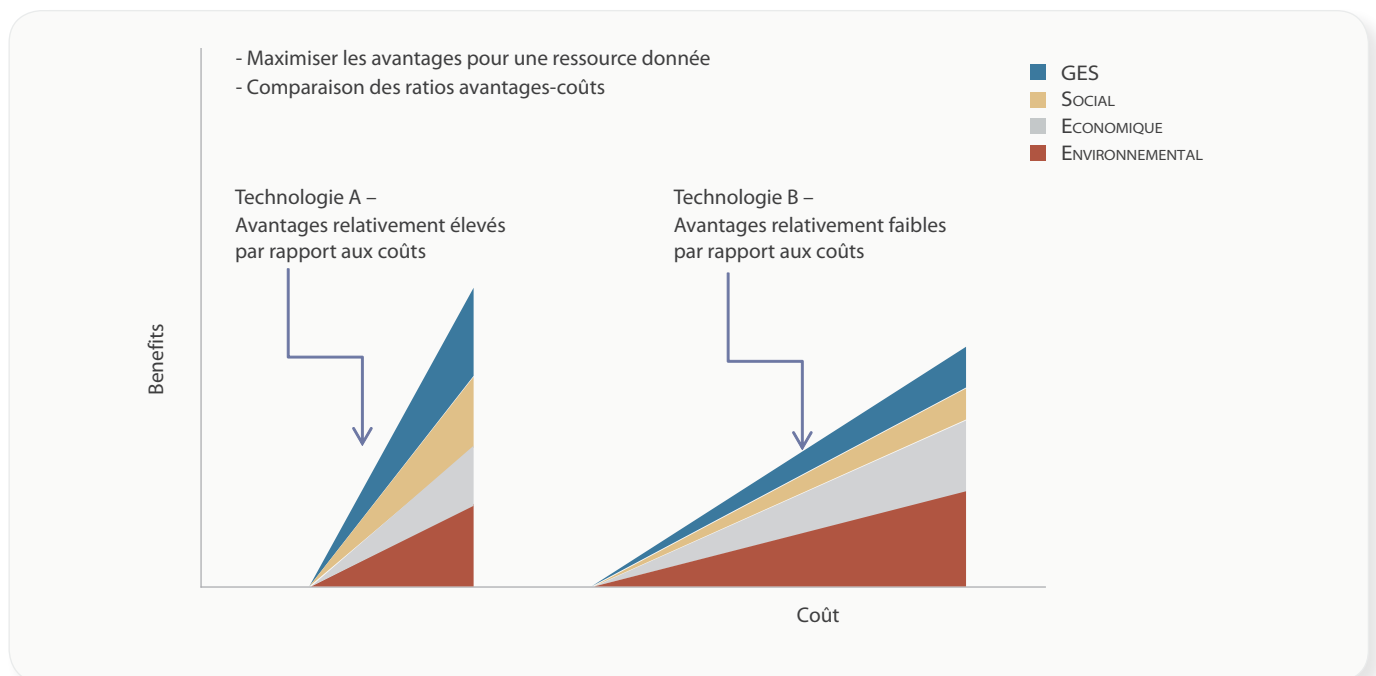
Analyse des coûts et choix final

L'analyse principale a principalement examiné les avantages des technologies, mais les coûts financiers sont également importants. Au cours de l'activité « **Identifier les options à évaluer** » dans TNAssess, des informations financières sur les options technologiques ont été recueillies et, à ce stade final du processus, ces informations sont confirmées et les coûts par secteur sont pris en compte en supposant que la technologie a été adoptée et mise en œuvre. Ces informations sont

entrées dans TNAAssess et une feuille de calcul sera fournie pour faciliter le calcul. Les portefeuilles de technologies classés peuvent alors être affichés dans leurs catégories et (sous-)secteurs en fonction de leur ratio coûts-avantages (à partir de l'analyse assistée par l'ADM dans TNAAssess décrite ci-dessus), ce qui permettra d'identifier les options rentables. Les ratios avantages-coûts ne sont importants que dans la catégorie du (sous-)secteur, étant donné que les échelles d'évaluation des avantages n'ont pas été normalisées pour toutes les différentes catégories ou tous les (sous-)secteurs. La figure A8-2 montre des exemples de technologies présentant des ratios avantages-coûts différents.

Une analyse plus approfondie des options à l'aide d'autres modèles peut être nécessaire pour s'assurer de la valeur concrète des options choisies.

FIGURE A8-2. EXEMPLES DE DIAGRAMMES DE RATIO AVANTAGES-COÛTS.



LA FIGURE MONTRE DEUX EXEMPLES DE DIAGRAMMES DE RATIOS AVANTAGES-COÛTS POUR DES TECHNOLOGIES PRIORITAIRES. CHAQUE DIAGRAMME PRÉSENTE POUR UNE TECHNOLOGIE UNE COMPARAISON ENTRE LES AVANTAGES ET LES COÛTS DU CYCLE DE VIE DE LA TECHNOLOGIE EN QUESTION. LES AVANTAGES ONT ÉTÉ ÉVALUÉS AVEC TNAAssess (PAR NOTATION ET PAR PONDÉRATION) ET N'ONT DONC AUCUNE VALEUR MONÉTAIRE. UNE PENTE RELATIVEMENT FORTE, DANS LE DIAGRAMME, MONTRE QUE LES AVANTAGES DE LA TECHNOLOGIE SONT RELATIVEMENT ÉLEVÉS PAR RAPPORT À SES COÛTS. LES DIAGRAMMES AIDENT LES DÉCIDEURS À MAXIMISER LES AVANTAGES DES TECHNOLOGIES POUR UNE RESSOURCE DONNÉE.

Annexe 9

Premier établissement de priorités entre les technologies pour l'atténuation et l'adaptation avant ADM, uniquement si les quantités sont importantes

Au chapitre 5, les technologies potentielles sont identifiées et classées par secteur/domaine prioritaire. Ensuite, un certain nombre d'activités et ClimateTechWiki permettent de se familiariser avec les « nouvelles » technologies. Le résultat est un ensemble de technologies classées par (sous-)secteur prioritaire, et en fonction de leur applicabilité dans l'échelle de temps.

Ces technologies seront hiérarchisées suivant un processus d'analyse décisionnelle multicritère (ADM). Toutefois, pour que l'ADM demeure gérable, il est recommandé que le nombre de technologies figurant dans chacune des quatre catégories pour un sous-secteur (petite échelle/court terme, petite échelle/long terme, etc.) ne soit pas supérieur à 10 (soit 40 au total pour les 4 catégories). Pour les catégories regroupant plus de 10 technologies, il est conseillé d'effectuer une présélection sur la base des critères suivants (tableau A9-1). Si chacune des catégories regroupe moins de 10 technologies, cette étape peut être sautée.

TABLEAU A9-1. CRITÈRES DE PRÉSÉLECTION DES TECHNOLOGIES AVANT L'ADM

Pour les technologies d'atténuation	Pour les technologies d'adaptation
Potentiel technique de la technologie	Potentiel technique de la technologie
Potentiel de réduction des GES de la technologie	Augmentation de la résilience d'adaptation
Coûts (valeur actualisée nette, taux de rentabilité interne) de la technologie	Coûts (valeur actualisée nette, taux de rentabilité interne) de la technologie
Contribution de la technologie aux principales priorités de développement	Contribution de la technologie aux principales priorités de développement

Pour chaque technologie, les intervenants pourraient indiquer la contribution à ces critères à l'aide du système de notation ci-après :

1. très faible contribution
2. faible contribution
3. contribution moyenne
4. grande contribution
5. très grande contribution

Annexe 10

Exemple de feuille de calcul : évaluation des coûts

Le chapitre 5 du présent manuel recommande que l'équipe nationale et les groupes d'intervenants appliquent le coût des technologies et la viabilité économique d'un investissement technologique comme critère, pour la hiérarchisation des technologies. Le deuxième critère pour les coûts mentionnés dans le chapitre 5 est un taux de rentabilité interne (TRI), qui montre les bénéfices sur les placements (exprimés en pourcentage) pendant une période donnée (p.ex. 10 ans). Il est dérivé en calculant le taux d'intérêt pour lequel la valeur actualisée nette¹ d'un projet d'investissement pour la période donnée est égale à zéro :

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0$$

où :

VAN = valeur actualisée nette,

R_n = recettes au cours de l'année n (qui peut être soit positive, soit négative),

r = taux de rentabilité interne pour lequel la VAN pendant une période de n années est égale à zéro.

En association avec le montant en dollar du coût par émission de GES, le TRI pourrait fournir une évaluation d'ensemble plus complète pour une technologie. Par exemple, un projet dont le montant en dollar du coût par émission de GES est élevé pourrait encore avoir un TRI élevé (production de chaleur et d'électricité à petite échelle), tandis qu'un projet dont le montant en dollar du coût par émission de GES est bas pourrait avoir un TRI faible (captage du gaz d'enfouissement). En termes de potentiel de transfert, le TRI serait un plus grand indicateur d'adéquation à la technologie que le montant en dollar du coût par émission de GES.

Ces calculs peuvent se faire sur une feuille de calcul qui calcule les TRI pour diverses technologies et, grâce à une analyse de sensibilité, prend en considération l'impact de la durée technique et des changements de prix (p. ex. matières premières, carburant, taxes sur l'émission du carbone) sur le TRI. Les tableaux ci-dessous fournissent un exemple de feuille de calcul qui permet d'évaluer la viabilité économique d'un investissement technologique. Ces tableaux comportent des données hypothétiques qui servent d'exemple de technologies peu polluantes dans le secteur du ciment :

- Le tableau A10-1 montre une fiche de collecte statistique sur laquelle les données de base pour la production de ciment dans le pays en question peuvent être collectées (notamment celles relatives à la production annuelle du ciment, au prix des matières premières, au coût de la main-d'œuvre, au prix du carburant, etc.), ainsi que les éventuelles subventions pour l'utilisation des technologies peu polluantes. Le tableau A10-1 est repris dans diverses feuilles de calcul pour une palette de nouvelles technologies avec des données correspondantes.

¹ La valeur actualisée nette est l'estimation des dépenses et des recettes d'un investissement sur une période donnée, moins la valeur actuelle, prenant ainsi en considération la préférence temporelle des fonds.

- . Le tableau A10-2 montre le rendement financier total annuel d'une technologie existante (cas de base) dans le secteur du ciment. Il y est calculé le TRI pour cette technologie sur une durée de 10 ans. Sur cette feuille de calcul, le tableau A10-2 est repris dans différentes feuilles de travail pour une palette de nouvelles technologies, utilisant par conséquent les données collectées sur la fiche de collecte des données pour ces technologies. Il est noté que les feuilles de travail représentées dans le tableau A10-2 sont automatiquement complétées puisque les formules sont déjà préparées. L'équipe nationale n'a donc besoin que de compléter la feuille de travail représentée dans le tableau A10-1.
- . Le tableau A10-3 présente les résultats obtenus pour chaque nouvelle technologie étudiée en termes de coût d'investissement, d'économies pour le carburant et l'électricité, et de réduction de l'émission du CO₂. Par la suite, l'impact sur le TRI peut être analysé sous différentes circonstances, par exemple le TRI lorsque seuls les avantages de l'économie d'énergie sont pris en considération et que les taxes sur le carbone sont inclus, ou lorsque des plans de subventions peuvent être utilisés. Les utilisateurs du modèle peuvent cocher « oui » ou « non » pour chaque circonstance et observer ce qui advient avec le TRI. Lorsque le TRI d'un point de référence est disponible dans un pays, c'est-à-dire le taux d'intérêt pour un investissement commercial régulier axé sur le marché, les TRI peuvent être comparés à ce point de référence. Un TRI plus élevé que le point de référence représente une technologie viable sur le plan économique.

Il est noté que ces calculs sont destinés à fournir des indications sur l'économie de différentes technologies et ne peuvent pas être considérées comme des valeurs officielles pour d'éventuelles décisions du marché financier. Toutefois, le modèle de feuille de calcul peut constituer un outil important pour les concepteurs de projets qui, après avoir achevé l'évaluation des besoins technologiques, prépareront un avant-projet pour les technologies hiérarchisées dans le cadre de l'atténuation et de l'adaptation. Des calculs de prix similaires sont recommandés par le manuel sur la préparation des projets de transfert des technologies, réalisé par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (EGTT, 2008).

Tableau A10-1. ESTIMATIONS DE DONNÉES

CAS DE BASE	Année										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estimations											
Production de scorie (tonnes/an)		55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000
Production de ciment (tonnes/an)		60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
Besoins en matières premières (tonnes/an)		96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000
Coût par tonne de scorie (\$/t de scorie)		15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6
Coût de l'électricité (\$/kWh)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Coût par tonne de matières premières (\$/t)		9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44
Électricité pour la préparation de matières premières											
<i>Électricité dans les broyeurs à charbon (kWh/t de scorie)</i>		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<i>Électricité pour le processus de concassage (kWh/t de scorie)</i>		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Électricité pour broyeurs de matières premières (kWh/t de scorie)</i>		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Électricité pour la production de scorie											
<i>Électricité pour four et refroidisseur (kWh/t de scorie)</i>		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Électricité pour meulage de finition											
<i>Broyeur à ciment (kWh/t de ciment)</i>		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Électricité pour activités diverses											
<i>Mine et transport (kWh/t de scorie)</i>		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
<i>Magasin (kWh/t de ciment)</i>		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
<i>Divers</i>		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Eau		6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Autres dépenses											
<i>Main-d'œuvre</i>		84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000	84 000
<i>Maintenance</i>		72 000	2 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
<i>Commercialisation et ventes</i>		18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000
<i>Emballage et conservation</i>		270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000	270 000
<i>Dépenses imprévues</i>		18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000
<i>Dépenses générales</i>		72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
<i>Total</i>		534 000	534 000	534 000	534 000	534 000	534 000	534 000	534 000	53	534 000

Tableau A10-2. CAS DE BASE CIMENTERIE

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dépenses											
Mise de fonds											
Concassage	3 000 000										
Matériels supplémentaires											
Structures	500 000										
Mise de fonds totale	3 500 000										
n 2 000 000 dollars (8 %)		160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000
Scorie											
Tonnes		60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
Coût/tonnes		15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
Coût total		936 000	936 000	936 000	936 000	936 000	936 000	936 000	936 000	936 000	936 000
Matières premières (craesses, gypses)											
Tonnes		96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000
Coût par tonne de matières premières		9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
Coût total matières premières		906 240	906 240	906 240	906 240	906 240	906 240	906 240	906 240	906 240	906 240
Charbon pour électricité											
kWh/t de scorie		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Tonnes de scorie		55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000
kWh total pour usines de charbon		440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000
Prix/kWh		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coût total d'électricité pour les broyeurs à charbon		44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000	44 000
Consommation d'électricité											
kWh/t de scorie		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tonnes de scorie		55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000
kWh total de consommation		110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000
Prix/kWh		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coût total d'électricité pour consommation		11 000	11 000	11 000	11 000	11 000	11 000	11 000	11 000	11 000	11 000
Industries de matières premières											
kWh/t de scorie		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28

<i>Tonnes de scorie</i>	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000
<i>kWh total pour l'industrie de matières premières</i>	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000
<i>Prix/kWh</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Coût total d'électricité dans l'industrie des matières premières</i>	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
<i>Électricité pour la production de scorie</i>														
<i>kWh/t de scorie</i>	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
<i>Tonnes de scorie</i>	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000
<i>kWh total pour la production de scorie</i>	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000	1 540 000
<i>Prix/kWh</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Coût total d'électricité pour la production de scorie</i>	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000	154 000
<i>Broyeur à ciment</i>														
<i>kWh/t de ciment</i>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<i>Tonnes de ciment</i>	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
<i>kWh total pour cimenterie</i>	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000	1 800 000
<i>Prix/kWh</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Coût total d'électricité dans les cimenteries</i>	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000
<i>Transport</i>														
<i>kWh/t de scorie</i>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
<i>Tonnes de scorie</i>	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000
<i>kWh total pour mines &</i>	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000
<i>Transport</i>														
<i>Prix/kWh</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Coût total d'électricité pour mines et transport</i>	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800
<i>Magasins</i>														
<i>kWh/t de ciment</i>	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
<i>Tonnes de ciment</i>	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
<i>kWh total pour magasins</i>	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400
<i>Prix/kWh</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Coût total d'électricité pour magasins</i>	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400	11 400
<i>Services : divers</i>														
<i>kWh/t de ciment</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Tonnes de ciment</i>	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000

TABLEAU A10-3. RESULTATS - TECHNOLOGIES D'ECONOMIE D'ENERGIE DANS LA PRODUCTION DU CIMENT EXPLOREES

1. Broyeurs à paliers élastiques à rendement élevé										
Estimations	Année									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investissement (\$/tonnes de matières premières)	5.5									
Économie d'électricité (kWh/t de ciment)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Économie de CO ₂ (t de CO ₂ /t de ciment)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

2. Gestion de l'énergie et contrôle de processus										
Estimations	Année									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coûts des investissements (\$/t de ciment)	1.7									
Économie de carburant (GJ/t de ciment)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Économie d'électricité (kWh/t de ciment)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Économie de CO ₂ (t de CO ₂ /t de ciment)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Estimation des coûts additionnels à l'achèvement										

Annexe 11

Un monde multipolaire d'innovations

Cette annexe décrit la manière dont les pays en développement peuvent participer à la révolution de la technologie énergétique en tant qu'innovateurs, plutôt que simples usagers de technologies. Certains pays à revenu moyen ont déjà réussi dans cette voie. Ci-dessous est présenté un paradigme d'innovation multipolaire qui pourrait remplacer le modèle existant du développement technologique dans les pays membres de l'OCDE, puis être calqué (avec un niveau minimum d'adaptation) dans les pays en développement.

La commercialisation à temps des nouvelles technologies, qui permettent un développement économique à faible taux d'émission et s'adaptent aux conditions des pays en développement, nécessite une révision de l'actuel paradigme technologique. En règle générale, les nouvelles technologies proviennent des pays membres de l'OCDE et, une fois qu'elles y sont établies, elles sont transférées dans les pays en développement. Cette approche a eu du succès ; toutefois, elle a également été sérieusement limitée dans le contexte de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique mondial. Tout d'abord, la classique commercialisation des technologies est, par sa nature, un processus à plusieurs étapes. D'où sa longueur, qui constitue un problème, étant donné l'urgence du changement climatique. Ensuite, cette approche donne lieu à des technologies qui, sous leur forme de base, ne cadrent qu'avec les conditions de vie des pays industrialisés. Finalement, cette approche n'exploite pas véritablement le potentiel d'innovation émergent de plus en plus visible dans les pays à revenu moyen et les pays à faible revenu.

Un nouveau paradigme pour le développement technologique suggère aux pays en développement d'être plus actifs en contribuant davantage, dès le départ, à la mise au point de nouvelles technologies. Ceci se produit déjà dans certains cas pour certaines économies naissantes importantes, telles que la Chine, l'Inde et le Brésil; cependant, son plein potentiel n'a pas encore été réalisé. Il est possible d'accélérer la transition vers un nouveau paradigme d'innovation grâce à l'amélioration des capacités de la science, de la technologie et de l'innovation dans les pays en développement, ainsi qu'à travers des partenariats virtuels et autres entre les principaux initiateurs (publics et privés) de technologies dans les pays industrialisés et ceux en développement. De nombreux pays possèdent déjà les rudiments favorables aux innovations technologiques avancées : une main-d'œuvre hautement qualifiée, des relations avec des industries à faible prix, des gouvernements perspicaces et motivés, et des marchés locaux à forte demande et une absence relative d'infrastructures qui favorisent l'entrée de nouveaux produits pour « renforcer » les paradigmes de technologies existants.

Des innovations plus actives des pays en développement créent également un processus de commercialisation mis en réseau, où les idées peuvent provenir des pays industrialisés, être transférées vers les pays en développement, puis renvoyées dans les pays industrialisés pour d'éventuels raffinages jusqu'à ce qu'un produit rémunérateur et fiable surgisse. La contribution des scientifiques brésiliens aux industries de biocarburants et des industries chinoises de production d'énergies solaires et éoliennes sont des exemples d'avancée vers ce nouveau paradigme.

Une approche multi-polaire ou mise en réseau à l'innovation et au développement technologique offre des avantages au niveau mondial et national. Au niveau mondial, il s'agit d'un moyen efficace d'acquérir des technologies adaptées à l'environnement le plus tôt possible dans les pays en développement où la plus forte augmentation de gaz à effet de serre est envisagée dans les transactions courantes. Au niveau national, il permet aux pays en développement de prendre part avec profit à la révolution de l'énergie technologique, au lieu d'être tout simplement des profiteurs de technologie. Cette action entraîne le développement économique et la création d'emplois très rémunérateurs.

Annexe 12

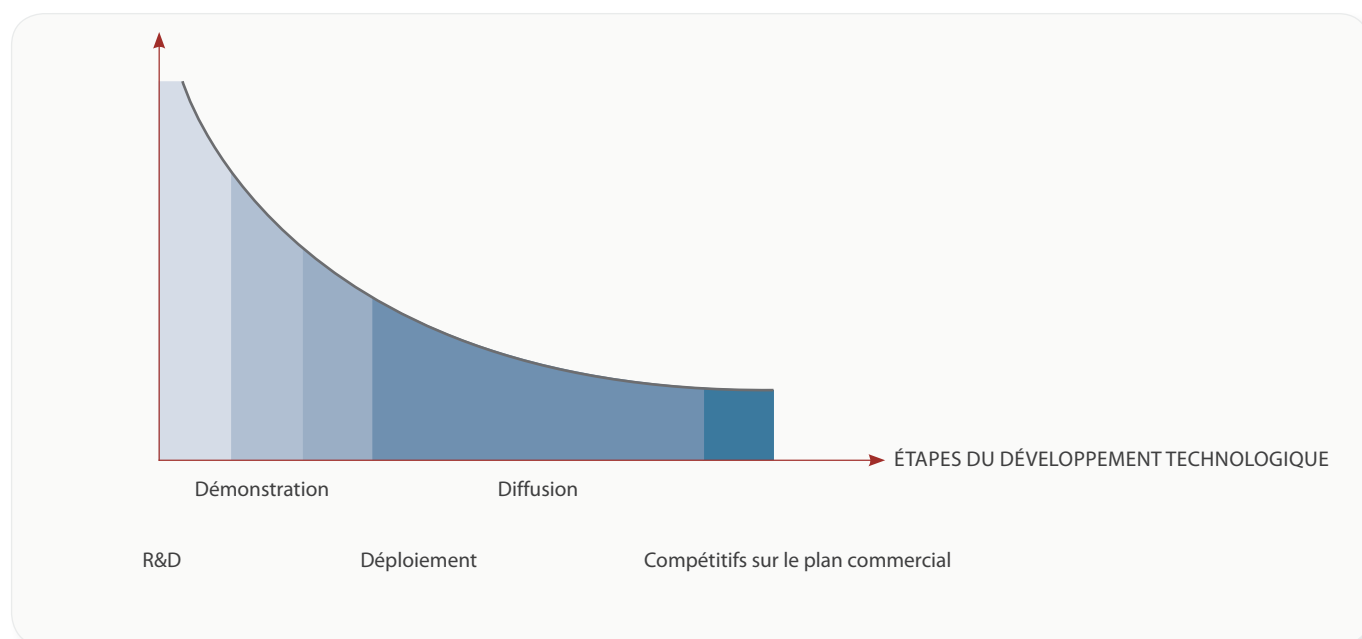
Étapes du développement et du transfert des technologies

Ce manuel montre que le fait de considérer d'abord les technologies basées sur les priorités du développement national et celles qui s'adaptent à un climat changeant pourrait engendrer des technologies prioritaires qui ne seront pas disponibles dans un avenir proche. En effet, ces technologies sont encore en phase de recherche et de développement (R&D) ou à une étape de pré-commercialisation. Par conséquent, tout au long des étapes de hiérarchisation de technologies indiquées dans le chapitre 5 du présent manuel, une distinction est établie entre les technologies disponibles sur le court terme (technologies avec un niveau de fiabilité éprouvé dans des circonstances de marché similaires), sur le moyen terme (p. ex. la disponibilité totale sur le marché en l'espace de 5 ans) et sur le long terme (technologies actuellement dans une phase de R&D ou existantes sous forme de prototype).

Cette distinction est en accord avec la définition des étapes d'innovation des technologies comme appliquées par EGTT (2009a), par exemple :

- . La recherche et le développement (R&D). Il s'agit de la toute première étape d'une invention ;
- . La démonstration. Il s'agit de l'étape où les prototypes sont éprouvés et alignés selon l'échelle de démonstration applicable pour un dernier essai avant ;
- . La mise sur le marché ; et
- . La diffusion de la technologie au sein du marché à un point où un nombre suffisant est déployé pour rendre la production et la vente compétitives d'un point de vue commercial.

FIGURE A12-1 : COURBE D'APPRENTISSAGE POUR L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE
SOURCE : EGTT, 2009A



Ces descriptions sont largement fondées, puisqu'en pratique, elles forment un continuum où les limites entre les étapes sont brouillées, en fonction de la technologie et des circonstances. Ceci est généralement décrit comme une courbe d'apprentissage pour l'innovation technologique et est illustré par la figure A12-1.

Les technologies d'atténuation et d'adaptation à petite et grande échelles décrites au chapitre 6 suivent pratiquement le même processus d'identification des activités facilitant l'implémentation des technologies (même si elles peuvent produire des types d'activités très différentes). Ainsi, les technologies prioritaires identifiées au chapitre 5 seront classées uniquement dans les catégories suivantes :

- . *Technologies prioritaires « disponibles sur un court terme » pour l'atténuation et l'adaptation* : L'on peut donc dire d'une technologie soit qu'elle est actuellement disponible sur le plan commercial (sur un marché local ou autre), approche de la phase d'implémentation sur le marché, soit que la mesure ou technologie non-marchande est assez bien développée. En référence aux étapes d'innovation, cette technologie aura sûrement déjà été diffusée sur les marchés dans d'autres pays ou sortirait d'une phase de démonstration réussie.
- . *Technologies prioritaires « disponibles sur le long terme » pour l'atténuation et l'adaptation* : Cette catégorie inclut les technologies pré-commerciales en phase de démonstration et celles se trouvant à une phase de R&D sur le prototype caractérisée par de bonnes perspectives. Ces technologies peuvent disposer d'assez de temps pour être implémentées, afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre ou d'accroître la tolérance du climat sur le long terme avant l'avènement de sévères conditions climatiques. Et pour cause, les activités menées visent à faire avancer normalement la commercialisation de ces technologies. Cette approche, pour permettre de tirer le meilleur partage des mesures d'atténuation et d'adaptation, doit être adoptée en même temps que les technologies commercialisables sont rendues disponibles.

Il importe de prendre en considération trois aspects, afin d'analyser les activités requises pour chaque technologie prioritaire issue de chaque secteur, et la faire adopter dans son contexte national. Ces aspects sont liés aux principales étapes du cycle de développement des technologies, déjà évoqué plus haut :

- . *Accélération de la recherche et du développement* : Les activités de recherche et de développement sont requises pour toutes les catégories de technologies, qu'il s'agisse de recherche fondamentale à long terme, de la phase de démonstration, de technologies pour un marché existant qui nécessite une adaptation dans le contexte national. Il est recommandé d'adopter une approche de coopération internationale visant à renforcer les capacités en matière de R&D.
- . *Accélération de la phase de déploiement des technologies dans le pays* : Les détails pratiques du déploiement doivent reconnaître que les transferts se feront principalement à travers des agents du secteur privé et incluent la prise en considération du processus de facilitation pour les investisseurs et les utilisateurs grâce à certains facteurs, tels le financement pour ces technologies, une plus grande familiarisation avec la technologie sur une plus grande échelle, le type de transfert qui aura lieu et les autres détails pratiques associés aux chaînes d'approvisionnement et au renforcement des capacités pour des compétences et une formation adéquates. Au cours de ce processus, la question des droits de propriété intellectuelle (DPI) pourrait être soulevée. La protection des DPI et de la coopération sur ce sujet pour le type de transfert envisagé est fondamentale pour un transfert technologique durable. La coopération internationale sur le renforcement des capacités technologiques sur ces questions de transfert et autres est un autre facteur clé. Ce développement technologique sur le marché est tout aussi important en termes d'abordabilité, de la demande pour ces technologies, de la disponibilité des moyens financiers et de la présence commerciale d'entités capables de déployer ces technologies.

- . **Accélération de la phase de diffusion de la technologie dans le contexte du pays en question :** L'accélération de la diffusion de la technologie dans un pays nécessite la prise en compte du système complet, notamment l'environnement porteur des institutions, les politiques et règlements relatifs au transfert, la chaîne d'approvisionnement impliquée dans le secteur concerné et les activités auxiliaires qui permettent au marché de fonctionner. Ces points rejoignent l'approche du mappage proposée au départ par Albu et Griffith (2005) et qui décrit le système de diffusion de la technologie en divisant en trois éléments : l'environnement porteur de l'entreprise, la chaîne d'approvisionnement et les services d'appui au marché. Dans l'Annexe 13, la technique de mappage est expliquée dans les moindres détails et illustrée par un exemple du type de résultat attendu du mappage. La définition de l'environnement porteur proposée par le CNUCED renvoie à l'environnement macro-économique sous-jacent qui réunit fournisseurs de technologies et consommateurs de manière coopérative (CNUCED, 1998). Cette définition rejoint l'approche du système complet décrite ci-haut.

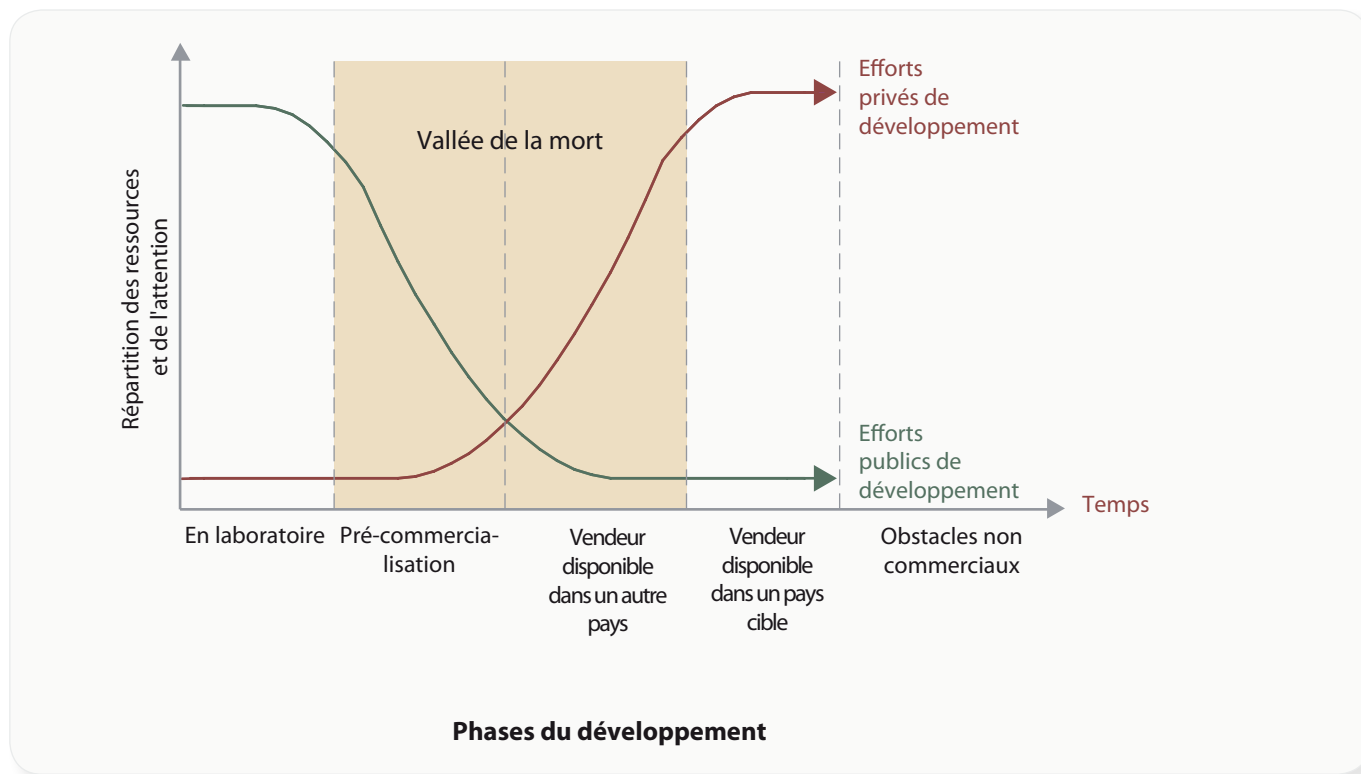
Le concept de la « Vallée de la mort »

La figure A12-2 ci-dessous montre une représentation alternative de la courbe d'apprentissage pour l'innovation des technologies. Elle indique la division des tâches entre les secteurs privés et publics, ce dernier dépensant la majorité des ressources au cours des phases de recherche et de développement et le premier devenant plus actif pendant et après la phase de pré-commercialisation. Comparable à la figure A12-1, il est démontré que la commercialisation de toute technologie nécessite le passage par un certain nombre d'étapes, allant de la recherche fondamentale au déploiement et à la diffusion élargis. Il existe des défis à relever à chaque étape, mais une part de ce processus représente une pierre d'achoppement clé. Il s'agit de ce qu'on appelle la « Vallée de la mort », qui se place entre la preuve du principe scientifique (en majorité des recherches subventionnées par l'État) et la prise en charge par le secteur privé pour développer un produit commercial et rentable. Ni le gouvernement, ni le secteur privé ne possède de motivation ou de ressources adéquates pour faire avancer les technologies à ce stade et, par conséquent, néanmoins, des options prometteuses peuvent languir.

Bien que la « Vallée de la mort » constitue une importante barrière à une commercialisation technologique opportune dans les différents endroits du monde, elle est plus prononcée dans les pays en développement. En plus des barrières habituelles à la commercialisation (p.ex. l'absence d'un prix de CO2 viable, une gestion à court terme), il existe des conditions spécifiques aux pays en développement qui rendent la commercialisation des technologies énergétiques particulièrement difficile dans ces contextes. Ces entraves incluent :

- . Capacité technique pour la production de la R&D et le soutien de O&M ;
- . Coût total du démarrage d'une entreprise ;
- . Dépenses publiques minimales sur la R&D de l'énergie ;
- . Subventions sur carburants classiques ;
- . Pouvoir réglementaire général (p. ex. accords équitables et exécutoires d'achat d'énergie électrique) ;
- . Entrée sur le marché ;
- . Inquiétudes relatives au droit de la propriété intellectuelle (DPI) ;
- . Absence de contribuables dignes de confiance ;
- . Accès à un financement de début de croissance ; et
- . Moins de consommateurs riches disposés à payer des primes pour les « produits bio ».

FIGURE A12-2 : APERÇU DU DÉVELOPPEMENT D'UNE TECHNOLOGIE DE LA RECHERCHE À LA MISE EN ŒUVRE D'UN MARCHÉ
SOURCE : BANQUE MONDIALE.



Annexe 13

Mappage du marché destiné à révéler les obstacles et imperfections

Il importe de faire recours aux techniques de mappage, afin d'explorer les obstacles et problèmes susceptibles d'entraver ou de ralentir la progression d'une innovation donnée. Une telle approche donne à un groupe d'intéressés la latitude de déterminer les caractéristiques du système dans lequel la nouvelle technologie d'atténuation sera conçue, déployée et diffusée. A partir des discussions ainsi organisées, les intervenants échangent des informations et parviennent à concevoir le système englobant l'environnement favorable à l'introduction d'une nouvelle technologie (légale, institutionnelle, organisationnelle, culturelle), les acteurs impliqués, leurs capacités et connections, et les services d'appui (finances, CQ, normes, etc.) requis pour rendre ce système fonctionnel.

De telles informations permettent au groupe d'identifier les obstacles et imperfections du système. Ensuite, un simple vote permettra aux membres du groupe de déterminer les obstacles et imperfections qui doivent être résolues en premier. Puis, il s'agit de concevoir un plan de mise en œuvre précisant l'importance de ces activités, les acteurs, la méthode, la période et les ressources requises, de même que les mesures de contrôle et de vérification capables de garantir le succès de ces opérations.

Technique de mappage de marché

Cette approche s'appuie sur le concept de « mappage de marché » développé par Albu et Griffith (2005) qui, au départ, visait à élargir la portée des moyens de subsistance, de sorte à inclure les marchés auxquels pourraient participer les petits fermiers. Albu et Griffith (2005) divisent la carte du marché en trois éléments : l'environnement favorable aux affaires, la chaîne commerciale et les services d'appui aux marchés. Ces éléments sont représentés dans la figure A13-1 ci-dessous :

FIGURE A13-1 : MÉTHODE DE MAPPING DU MARCHÉ - SOURCE : ALBU ET GRIFFITH, 2005



Environnement d'affaires

L'environnement d'affaires doit considérer les facteurs clés, les tendances du marché et les conditions d'opérations (infrastructures, politiques et institutions). L'objectif étant d'identifier les tendances qui affectent le climat d'affaires et de déterminer ceux qui détiennent le pouvoir sur le marché et ceux à l'origine des changements. Une bonne connaissance du marché, des principaux acteurs et des motivations à même de booster le transfert de technologies s'avère nécessaire. D'après Albu et Griffith (2005), tout environnement favorable tient compte des éléments suivants :

- . la demande sur le marché ;
- . les tendances en matière de consommation ;
- . les taxes/subventions et régimes tarifaires ;
- . les activités de transformation et les coûts relatifs à la gestion des affaires ;
- . les contraintes infrastructurelles et politiques d'investissement ;
- . les politiques de transport et de délivrance de permis ;
- . le développement technologique ;
- . le régime commercial (import/export) ;
- . les activités de transactions ;
- . les systèmes financiers ;
- . les rôles associés aux sexes en affaires et en finance ;
- . l'enregistrement des terrains et propriétés ;
- . les exigences juridiques liées à la signature des contrats
- . le droit commercial ;
- . la patente et les régulations en matière d'affaires, et
- . les normes relatives au contrôle qualité et à sa mise en œuvre.

La chaîne commerciale

Le terme chaîne commerciale, qui désigne la principale vitrine du système, invite à se demander qui sont les maillons, les acteurs économiques impliqués. Les réponses à cette question incluent : producteurs primaires, importateurs, commerçants, le traiteur, fournisseur d'intrants, le financier, le développeur de projet, l'utilitaire, le vendeur en gros, le vendeur au détail et le client. De manière générale, il faut se demander quels sont les acteurs impliqués à divers niveaux de la chaîne d'innovation.

Les services d'appui

Les services d'appui désignent l'ensemble des services d'affaires et d'appoint destinés à soutenir la chaîne commerciale. Afin de compléter la configuration du marché, les liens entre ces services et la chaîne commerciale sont illustrés par le schéma ci-après (Figure A13-2). L'objectif étant d'identifier les besoins en services et les bénéficiaires y afférents. Cela donne un aperçu sur le potentiel des services d'appui à rendre un marché davantage efficace. Il en existe plusieurs, parmi lesquels les services financiers, le contrôle de qualité, l'expertise technique et les services d'informations marketing.

Élaboration d'une carte de marché pour le transfert des technologies

Le mapping de marché, inspiré du procédé original initié par Albu et Griffith (2005), s'appuie sur les activités suivantes, adaptées dans le cadre du transfert des technologies :

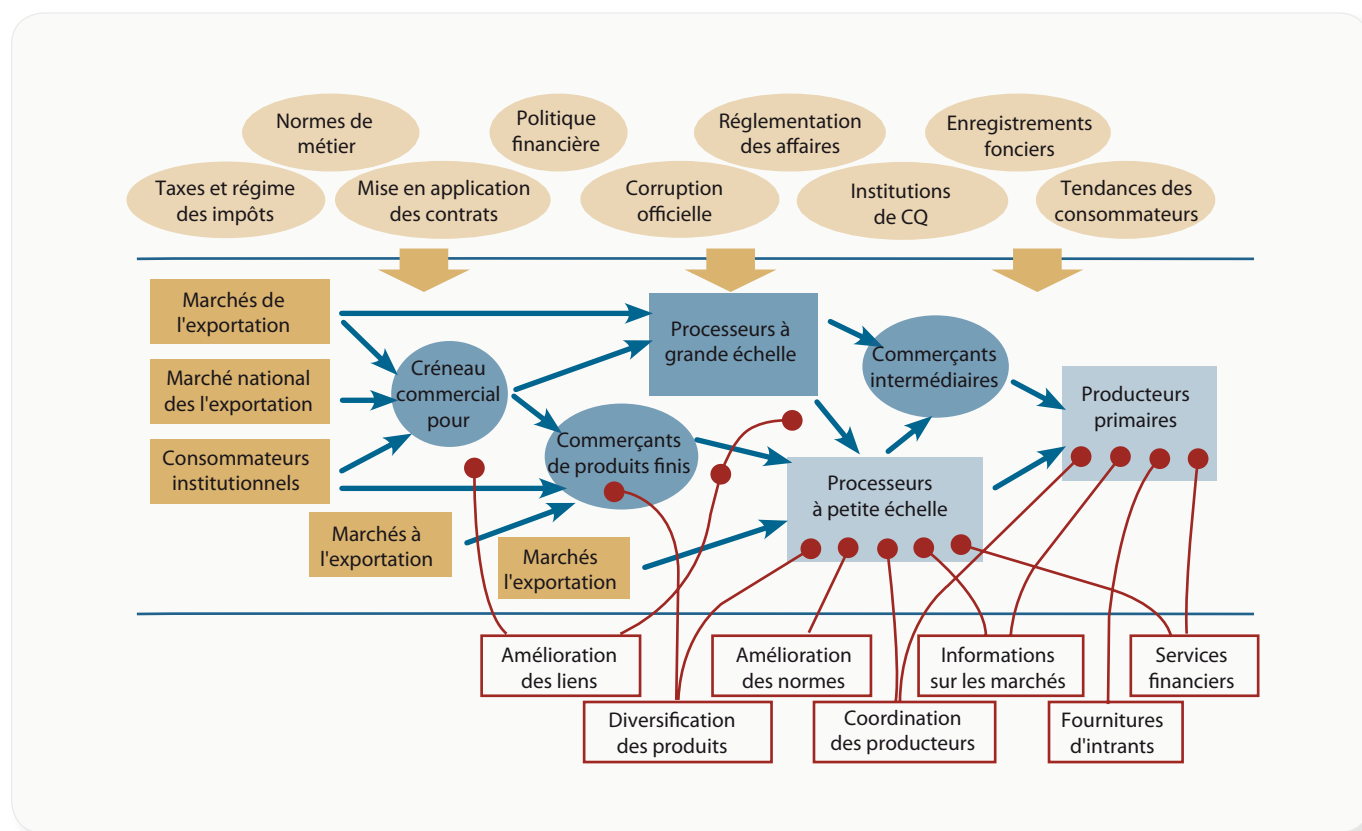
- . créer un groupe d'intéressés pour un secteur et/ou une technologie ;

- mettre au point avec ce groupe une carte système suivant la méthodologie de mapping en 3 étapes décrite ci-dessus et garder à l'esprit les exemples ci-après pour le cas précis d'une technologie et de son (sous-)secteur ;
- analyser les flux à l'intérieur dudit système et relever les points à noter, les blocages, imperfections et les principaux acteurs du groupe et de la liste. De plus, identifier les opportunités pouvant être exploitées ;
- En collaboration avec le groupe d'intéressés, relever les actions susceptibles de solutionner les blocages et imperfections ;
- accorder la priorité à ces actions et les caractériser selon le tableau 6-2 du chapitre 6 ;

La figure A13-2 présente un exemple de carte de marché finalisée (dressée dans le cadre de l'accroissement des moyens de subsistance) incluant l'environnement favorable, la chaîne commerciale et les services d'appui identifiés.

FIGURE A13-2. EXEMPLE DE CARTE DE MARCHÉ FINALISÉE

SOURCE : ALBU ET GRIFFITH, 2005



Le recours à cette approche est important dans la mesure où le mappage de marché permet de comprendre et de relever au sein d'un groupe d'intéressés les activités majeures à mener afin de résoudre les problèmes des systèmes en cas d'innovation technologique. Le groupe peut ainsi, comme le précise le Chapitre 6 du présent ouvrage, donner la priorité à ces activités afin de booster le développement technologique, le déployer ou le diffuser. Il faudra ensuite élaborer un planning d'implémentation qui pourrait constituer une stratégie.

Les paragraphes suivants donnent quelques exemples des types de résultats pouvant provenir du mappage.

Identifier les opportunités et entraves : exemple de mappage de marché appliqué au Kenya

L'exemple ci-après est un exercice de mappage basé sur les opportunités et entraves relatives à l'introduction au Kenya d'une technologie de biomasse à petite échelle. Le tableau A13-1 présente les opportunités qu'offre cette technologie, telles qu'identifiées par le groupe d'intéressés ; le tableau A13-2 présente les blocages et autres entraves.

TABLEAU A13-1 : OPPORTUNITÉS LIÉES À L'INTRODUCTION AU KENYA DE FOURNEAUX DE GAZÉFICATION BIOMASSE À PETITE ÉCHELLE

Pays	Kenya
Opportunités liées à la gazéification biomasse à petite échelle	Classer dans la catégorie Mécanisme programmatique de développement propre
	Opportunités liées à la technologie et à l'innovation
	Pour les technologies d'adaptation
	Pour l'implication des locaux
	Pour le renforcement des capacités locales
	Pour des épargnes financières au niveau des ménages et de la nation
	Pour la création des emplois et la réduction de la pauvreté
	Pour le recours aux mesures de gestion des déchets
	Pour le commerce international
	Pour la mise à l'échelle
	Pour la réduction de la pollution de l'air extérieur (PAE) pour la santé
	Pour réduire la durée et la fréquence de ramassage du bois de chauffage

C'est aux discussions de groupe et à la carte du marché que l'on doit l'identification de certains **blocages et entraves** identifiés. Ces éléments figurent dans le tableau A13-2 comme exemples de ce qui peut passer pour une première tentative de résolution d'un problème. Une analyse plus détaillée suivra ensuite.

TABLEAU A13-2 : ENTRAVES LIÉES À L'INTRODUCTION AU KENYA DE FOURNEAUX DE GAZÉIFICATION BIOMASSE À PETITE ÉCHELLE

Pays	Environnement d'affaires au Kenya
<p>Entraves liées à la gazéification biomasse à petite échelle</p>	Services financiers devant soutenir l'investissement
	<p>Régime facilité des importations, problème lié à la sortie des marchandises : les marchandises proviennent des entrepôts surabondés de la douane. Le traitement et la gestion des documents administratifs requièrent normalement l'assistance d'une entreprise ou firme accréditée, qui négocie avec la douane ou le fisc avant la sortie des marchandises. Il s'agit là de la sortie des marchandises.</p>
	Infrastructures : système de communication défectueux
	Faibles politiques/cadre juridique de mise en application des lois et réglementations.
	Services d'appoint défaillants
	Absence de sensibilisation parmi les intéressés
	Barrières sociales/culturelles
	Non conformité avec les normes et absence de contrôle qualité
	Absence des capacités pour l'exploitation et l'entretien
	Manque de pièces de rechange
	Absence d'intérêt médiatique pour la promotion des technologies
	Participation et intégration des personnes de deux sexes
	Inclusion dans le papier de financement 2007-2008 de la taxe sur le chiffre d'affaires ; par conséquent, les PME seront grandement affectées
	Nécessité de réviser la recherche et de développement
	Contrôle et évaluation
	Renforcement des capacités pour la conception
	Politiques commerciales
	Fiscalité (améliorée et subventions)
	Politiques environnementales
	Politiques relatives à la science et la technologie
	Politique énergétique
	Ministère du Commerce et de l'Industrie/ Ministère de l'Energie/ Ministère de l'Environnement
	KRA/KEBS/KIRDI/KFS
	Institutions de recherche et de formation
	Organisation devant mener les processus KERE, KAM, KHA
	Anti-déversement
Restrictions financières des faibles pouvoirs d'achat	
Accès au crédit	
Risque perçu élevé	

Les tableaux suivants indiquent les services d'appui identifiés par les intéressés comme étant nécessaires pour la gazéification biomasse à petite échelle (A13-3) et les acteurs de la chaîne commerciale pour cette technologie (A13-4).

TABLEAU A13-3 : SERVICES D'APPUI REQUIS POUR LA GAZÉIFICATION BIOMASSE À PETITE ÉCHELLE AU KENYA

Pays	Services d'appui au Kenya	
Services d'appui requis pour la gazéification biomasse à petite échelle	Transporteurs	Agents commerciaux
	Entreprises de transport maritime	Marketing dans les médias
	Agences de sortie et maisons d'expédition	Ministère de l'Agriculture (MA)
	Approvisionneurs	Travailleurs d'appoint
	Inspection pré-expédition	Institutions financières MFI BANKS Coops
	Assurance	ONG
	Banques	

TABLEAU A13-4 : ACTEURS DE LA CHAÎNE COMMERCIALE POUR L'INTRODUCTION AU KENYA DE FOURNEAUX POUR GAZÉIFICATION BIOMASSE À PETITE ÉCHELLE

Pays	Acteurs de la chaîne commerciale au Kenya	
Acteurs de la chaîne commerciale pour la gazéification biomasse à petite échelle	Constructeurs	Consommateurs commerciaux
	Fournisseurs de matières premières et de produits primaires	Agents de service
	Importateurs	Financiers
	Vendeurs en gros/stocks importants	Possesseurs de technologies
	Transporteurs	État
	Vendeurs au détail	PME
	Agents commerciaux	Institutions (écoles, hôpitaux, hôtels/ restaurants, prisons)
	Promoteurs	Groupes sociaux
	Équipes d'installation	Associations de femmes
	Concurrents	Groupes religieux
	Responsable de la régulation des contrôles qualité et permis	ONG
	Camps (IDP)/touristes	Agences d'aide



Pour de plus amples informations, veuillez contacter :

Secrétariat Changement Climatique (CNUCCC)
Martin-Luther-King-Strasse 8
53175 Bonn, Allemagne

Téléphone : + 49 228 815 10 00
Fax : + 49 228 815 19 99

secretariat@unfccc.int

Pour de plus amples informations, veuillez contacter :

Groupe Environnement & Energie PNUD
304 East 45th Street
New York, NY 10017

Téléphone : + 1 212 906 5155
Fax : + 1 212 906 5148

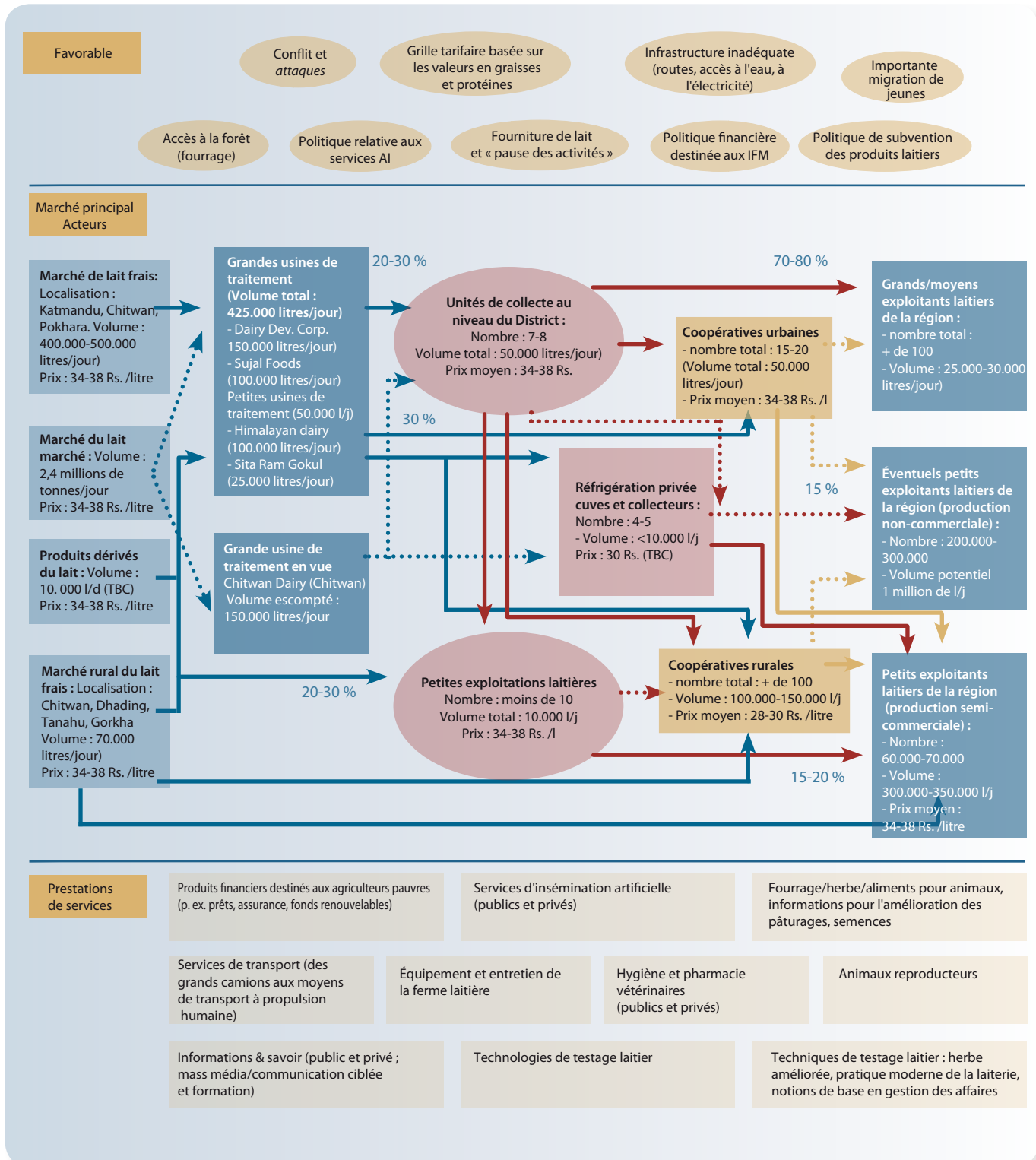
energy@undp.org



Exemple de mappage : exploitants de ferme laitière à l'ouest du Népal

La figure A13-3 illustre le cas d'un mappage du marché élaboré par Alison pour des exploitants laitiers de quatre districts de l'ouest du Népal. Quoique n'étant pas un cas de transfert de technologies, cet exemple, au regard de la figure suivante et des notes qui l'accompagnent, montre à quel point il est important de quantifier et d'identifier les aspects clés.

FIGURE A13-3 : MAPPAGE DE MARCHÉ POUR QUATRE DISTRICTS DE L'OUEST DU NÉPAL
SOURCE : A. GRIFFITH, COMMUNICATION INDIVIDUELLE



LÉGENDE

POURCENTAGES : INDIQUENT LES PORTIONS ACTUELLES DE VOLUME PRODUITES PAR LES EXPLOITANTS LAITIERS ET DISTRIBUÉES PAR DES INTERMÉDIAIRES
LES FLÈCHES INDIQUENT LE FLUX DE LIQUIDITÉS DES MARCHÉS AUX PRODUCTEURS
FLÈCHE EN GRAS : FILIÈRE COMMERCIALE DOMINANTE ;
FLÈCHE NORMALE : FILIÈRE COMMERCIALE EXISTANTE ;
FLÈCHE INTERROMPUE : POTENTIEL MARCHÉ

ACTEURS DE LA CHAÎNE COMMERCIALE

EXPLOITANTS LAITIERS SEMI-COMMERCIAUX (60°000-70°000) : PRODUCTIVITÉ MOYENNE TRÈS FAIBLE, C'EST-À-DIRE ENVIRON 1 L/J/VACHE (2,3 L/J POUR LES BUFFLONNES). EN RAISON DU NOMBRE RÉDUIT D'ACCOUPEMENTS, DE LA QUALITÉ INFÉRIEURE DES DENRÉES ALIMENTAIRES ET DES PROBLÈMES DE SANTÉ, LE LAIT EST DE MOINS BONNE QUALITÉ, CE QUI EN RÉDUIT ENCORE LE PRIX.

EXPLOITANTS LAITIERS NON-COMMERCIAUX (250°000-300°000) : ILS SONT PROPRIÉTAIRES D'UNE OU DEUX VACHES/BUFFLONNES PRODUCTRICES, MAIS SOIT NE PRODUISENT PAS EN QUANTITÉ SUFFISANTE, SOIT NE SE SENTENT AUCUNEMENT MOTIVÉS QUANT À VENDRE LEUR PRODUCTION.

LES COOPÉRATIVES : IL S'AGIT DES POINTS CLASSIQUES DE COLLECTE DE LAIT. DHADING, TANAHU ET GORKHA EN COMPTENT QUELQUES-UNS ; CHITWAN COMPTE PLUS DE 100 COOPÉRATIVES, CRÉÉES POUR LA PLUPART PAR DES PRODUCTEURS DÉSIREUX DE SÉCURISER LEUR FOURNITURE. LA PLUPART D'ENTRE EUX DISPOSENT D'INSTALLATIONS DE RÉFRIGÉRATION ET CERTAINS DE TECHNOLOGIES (QUOIQUE VÉTUSTES) DE PASTEURISATION ET DE TRAITEMENT MINIMAL ; TOUTEFOIS, MOINS DE 1/3 DE CES PRODUCTEURS SONT DOTÉS D'INSTALLATIONS DE STOCKAGE.

LES UNITÉS DE TRAITEMENT À GRANDE ÉCHELLE : L'ÉTAT, QUI CONTRÔLE LA MISE SUR PIED DES FERMES LAITIÈRES, EST L'ACTEUR LE PLUS IMPORTANT ET LE PLUS INFLUENT DEPUIS 1969. IL EST LE LEADER DANS LA FOURNITURE DES UNITÉS DE RÉFRIGÉRATION, CE QUI, À CETTE DATE, EMPÊCHE ENCORE LES INVESTISSEMENTS PRIVÉS. MAIS CES PRIVÉS, COMMENCENT À ÉMERGER ET RISQUE DE FAIRE OMBRAGE À L'ÉTAT.

SERVICES/INTRANTS

TOUS LES SERVICES ET INTRANTS INCLUS DANS LA CARTE SONT SOUMIS À DIVERS NIVEAUX DE DIFFICULTÉS, EN TERMES DE RAYONNEMENT, DE MOYENS FINANCIERS, D'ADÉQUATION ET DE QUALITÉ.

LES TECHNOLOGIES DE TESTAGE DE LA QUALITÉ DU LAIT : SERVICES LE PLUS SOUVENT INCLUS DANS LES COOPÉRATIVES ET/OU LES GRANDES UNITÉS DE TRAITEMENT OU FERMES LAITIÈRES, MAIS QUI SE CARACTÉRISENT PAR LA TRANSPARENCE ET L'IMPARTIALITÉ. CE SONT DES TECHNOLOGIES SULFUREUSES ET INTERMÉDIAIRES COMME LES LACTOMÈTRES. ELLES SONT DIFFICILES À TROUVER ET UTILISÉES À MAUVAIS ESCIENT LORSQU'ELLES SONT DISPONIBLES.

PRODUITS FINANCIERS : LES CRÉDITS ET ASSURANCES ACTUELS NE SONT PAS ADAPTÉS AUX PETITS EXPLOITANTS LAITIERS. LES TAUX D'INTÉRÊT SONT RELATIVEMENT ÉLEVÉS, LES OPTIONS DE REMBOURSEMENT NE SONT PAS FAVORABLES À CES PAYSANS (CAR NE PRENANT PAS EN COMPTE LEUR CYCLE DE PRODUCTION).

SERVICE IA : FAIBLE ET NON-RÉSISTANT. LE DISTRICT DE GORKHA NE DISPOSE D'AUCUN SERVICE D'INSÉMINATION ARTIFICIELLE ET LES SEMENCES NE SONT PAS DISPONIBLES. LES PRESTATAIRES DE CES SERVICES NE SONT PAS BIEN FORMÉS OU OUTILLÉS POUR ACCÉDER AUX ZONES RURALES OU ENCLAVÉES. PAR CONSÉQUENT, L'ON RELÈVE DES TAUX DE RÉUSSITE TRÈS BAS ET PARFOIS DES MORTS DE VACHES CAUSÉES PAR DES INFECTIONS.

MARCHÉS DES ANIMAUX REPRODUCTEURS ET VENTE DU BÉTAIL : LES RACES AMÉLIORÉES DE BÉTAIL VIENNENT D'INDE ET SUBISSENT DES MESURES DE QUARANTAINE STRICTES. LA MAJORITÉ DES PRODUCTEURS À PETITE ÉCHELLE SE VOIENT FOURNIR DES ANIMAUX REPRODUCTEURS DE MOINDRE QUALITÉ ET EN QUANTITÉ INSUFFISANTE.

FOURRAGE ET ALIMENTS POUR ANIMAUX : LES INTRANTS NUTRITIONNELS CONSTITUENT UNE DES CONTRAINTES MAJEURES DE LA PRODUCTIVITÉ. LE NON ACCÈS AUX FORÊTS COMMUNAUTAIRES EST UN PROBLÈME ET LES OPTIONS ALTERNATIVES NÉCESSITENT PLUS D'EFFORTS ET DE TEMPS. LES ALIMENTS NE SONT DONC PAS ACCESSIBLES, CAR SE TROUVANT EN DEHORS DU DISTRICT. LES CONCERNÉS SONT PEU INFORMÉS SUR LA CULTURE DE L'HERBE AMÉLIORÉE ET LES TERRES PRÉVUES À CET EFFET SONT RARES.

SERVICES DE TRANSPORT : LES MOYENS DE TRANSPORT DU LAIT JUSQU' AUX MARCHÉS LOCAUX SONT RARES ET/OU COÛTEUX (EN PARTIE À CAUSE DE LA MIGRATION). LES USINES DE TRAITEMENT DE GRANDE ENVERGURE SE SERVENT DE PETITS CAMIONS DOTÉS DE LAITS, PLUTÔT QUE LES CITERNES FRIGORIFIQUES. PAR CONSÉQUENT, LA QUALITÉ DU LAIT S'EN TROUVE AMOINDRIE.

HYGIÈNE ET PHARMACIE VÉTÉRINAIRES (PUBLIQUES ET PRIVÉES) : IL FAUT NOTER LE MANQUE DE VULGARISATION, DE SERVICES DE QUALITÉ, ET LE MANQUE CHEZ LES PRESTATAIRES DE SERVICES LEUR PERMETTANT DE RENFORCER LEURS CAPACITÉS. LES GUÉRISSEURS TRADITIONNELS CONSTITUENT UNE SOURCE IMPORTANTE MAIS PEU FIABLE DE CONSEILS POUR LES FERMIERS MARGINALISÉS.

ÉQUIPEMENT ET ENTRETIEN DE LA FERME LAITIÈRE : À MESURE QUE LES GRANDES UNITÉS DE TRAITEMENT ÉTENDENT LEURS ZONES DE DISTRIBUTION, IL IMPORTE DE S'ASSURER DE LA DISPONIBILITÉ DE FOURNISSEURS DE SERVICES LOCAUX. DU FAIT DE LA MIGRATION, IL EST DIFFICILE DE TROUVER DES PRESTATAIRES (ÉLECTRICIENS, SOUDEURS, ETC.) FORMÉS.

INFORMATIONS ET SAVOIR (PUBLIC ET PRIVÉ ; MASS MÉDIA/COMMUNICATION CIBLÉE ET FORMATION) : LES MÉDIAS DE MASSE, TELS QUE LA RADIO, CIBLENT QUELQUES PRODUITS ET VISENT À SENSIBILISER LES PETITS EXPLOITANTS LAITIERS. POUR CE QUI EST DES AUTRES SOURCES, L'ON NOTE UN MANQUE DE FOURNISSEURS DU SAVOIR AUX AGROVÉTÉRINAIRES, FOURNISSEURS D'IA ET D'AUTRES PRESTATAIRES ESSENTIELS.

SERVICES INTÉGRÉS : LA MAJORITÉ DES ACTEURS INTERMÉDIAIRES SOUHAITENT AMÉLIORER LEURS APTITUDES EN MATIÈRE DE GROSSISSEMENT ET DE RÉFRIGÉRATION. CERTAINES USINES ONT RECRUTÉ DES AGROVÉTÉRINAIRES CHARGÉS DE PRODIGUER DES CONSEILS ET FOURNIR UNE ASSISTANCE TECHNIQUE AUX POINTS DE COLLECTE. MAIS TOUTES LES UNITÉS DE TRAITEMENT PAIENT POUR CE SERVICE, QU'ELLES L'AIENT REQUIS OU NON. DE NOUVEAUX MODÈLES SONT LES BIENVENUS, À CONDITION QU'ILS CONTRIBUENT À L'ESSOR DES AFFAIRES.

ENVIRONNEMENT COMMERCIAL

LES POLITIQUES AGRICOLES, TELLES QUE LES SUBVENTIONS AUX AGRICULTEURS, LES TAXES À L'IMPORTATION ET LES LOIS DE MISE EN QUARANTAINE SEMBLENT BONNES EN THÉORIES. CEPENDANT, EN PRATIQUE, ELLES CRÉENT UN CLIMAT D'AFFAIRES DÉFAVORABLE POUR LES PETITS EXPLOITANTS LAITIERS.

PRIX FIXÉS PAR RAPPORT AUX MATIÈRES GRASSES ET PROTÉINES : CETTE CONFIGURATION EST PROMUE PAR LA DDC ET AU REGARD DE LEURS NATURE ET LA PORTÉE ÉTATIQUES, CETTE GRILLE DES PRIX EST UNE « QUASI-POLITIQUE ». MAIS LA PLUPART DES FERMIERS SE DÉMARQUENT ET S'ENGAGENT DANS DES TRANSACTIONS À FAIBLE VALEUR AJOUTÉE DÉTERMINÉES PAR LE VOLUME.

LE CONFLIT A FRAPPÉ DE PLEIN FOUET LES PETITS EXPLOITANTS FERMIERS, EN RAISON DE LA FAIBLE VULGARISATION DES SERVICES D'APPOINT DE L'ÉTAT DANS LES RÉGIONS RURALES ET ENCLAVÉES. LA PERPÉTUELLE INSTABILITÉ POLITIQUE A DONNÉ LIEU À DES ATTAQUES RÉPÉTÉES. CE QUI FORCE LES FERMIERS, DÉPOURVUS D'INFRASTRUCTURES DE STOCKAGE, À SE DÉBARRASSER DE LEUR LAIT.

LA MAUVAISE GOUVERNANCE A RENDU CE SECTEUR TRÈS VULNÉRABLE À LA CORRUPTION, AUX POTS-DE-VIN ET AUX TRACASSERIES ADMINISTRATIVES SUR DES QUESTIONS COMME L'IMPORTATION DU BÉTAIL ET DES SEMENCES. AJOUTONS AUSSI L'ACCÈS DE PLUS EN PLUS RESTREINT DES FERMIERS AUX FORÊTS COMMUNAUTAIRES.

PAUSES DE PRODUCTION LAITIÈRE : PENDANT CERTAINES PÉRIODES, LES GRANDES USINES DE TRAITEMENT CESSENT D'ACHETER DU LAIT POUR UNE PÉRIODE DONNÉE. MÊME SI LES FERMIERS SE SONT HABITUÉS À CETTE TRADITION, LA PRATIQUE A TOUTEFOIS UN IMPACT NÉGATIF SUR L'EFFICACITÉ DU SYSTÈME ENTIER. EN EFFET, ELLE DÉCOURAGE LES JEUNES PRODUCTEURS, EMPÊCHE LA VALEUR AJOUTÉE DE FOURNITURE SUPPLÉMENTAIRE (P. EX. LAIT EN POUDRE, BONBONS ET GLACES) ET, PENDANT LA SAISON SÈCHE, ACCENTUE LA DÉPENDANCE DU PAYS AUX PRODUITS IMPORTÉS.

Problèmes typiques parmi les pays

Les habituels blocages et imperfections indépendants de la taille de l'entreprise ou la technologie employée, sont présentés dans le tableau A13-5 pour ce qui est des différents aspects de la configuration du marché.

TABEAU A13-5 : ENTRAVES ET IMPERFECTIONS HABITUELLES RELATIVES AUX TECHNOLOGIES IDENTIFIÉES À TRAVERS LES PAYS

Chaîne commerciale	
	Absence d'un réseau de transfert des technologies
	Manque de sensibilisation des intéressés et, surtout dans le cadre des vastes projets, de liens et contacts avec des producteurs externes
	Coût des nouvelles technologies ; absence de toute comptabilité pour des effets externes ; disponibilité d'alternatives peu coûteuses et très polluantes
	Nécessité de démontrer la non-familiarité avec les conditions locales et de s'y adapter
	Manque de concurrence, notamment dans la fourniture de l'électricité
Environnement favorable	
	Politiques inefficaces
	Absence de régulations, de normes et de mesures de mise œuvre
	Procédures complexes
	Nécessité de simplifier les procédures d'importation et d'encourager l'adoption de nouvelles technologies
	Manque d'intégration au sein de l'État ; par exemple, les politiques fiscales et les régimes des impôts doivent susciter l'envie de les adopter
	Infrastructures inadéquates
	Manque de motivations
Services d'appui	
	Manque de soutien en matière de recherche et de développement
	Manque d'informations sur le marché
	Absence d'un bon contrôle qualité
	Renforcement des capacités locales pour combler les écarts d'expertise
	Soutien linguistique et culturel
	Disponibilité des fonds pour les nouvelles technologies et les mesures de petite envergure permettant de juguler les risques liés à l'adoption de ces technologies