

L'actualité scientifique en matière de changements climatiques est vaste et diversifiée : nous ne pourrions évidemment pas tout couvrir dans une Lettre d'information. Ce mois-ci, nous résumons les aspects des travaux de la Conférence de Marrakech qui ont un lien avec le GIEC (ci-dessous) et profitons d'une réunion d'un groupe scientifique de «modélisation intégrée» (pages 2et 3) pour aborder les processus d'élaboration de scénarios, importants pour les travaux du GIEC à venir (rapport "1.5°C" et AR6). Cette lettre résume également les prochaines échéances liées aux travaux du GIEC (page 2).

**Présentation
de la Plateforme
& abonnement :
voir page 4**

Conférence de Marrakech : liens avec le GIEC

La Conférence de Marrakech s'est déroulée du 7 au 18 novembre 2016 dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Elle comprenait principalement la 22e Conférence des Parties (COP22) ainsi que les Conférences des Parties servant de Réunion des Parties [1] au Protocole de Kyoto (CMP12) et à l'Accord de Paris (CMA1), cette dernière faisant suite à l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris le 4 novembre.

Le rôle essentiel du GIEC en tant que source d'information scientifique a été rappelé plusieurs fois au cours de cette conférence. Notamment, les Maldives, - qui s'expriment au nom de l'alliance des petits pays insulaires (exposés à un risque important même pour un réchauffement limité) ont demandé que le Rapport Spécial du GIEC sur un réchauffement planétaire de 1,5°C soit publié le plus tôt possible en 2018. Rappelons que le GIEC a prévu de terminer ce rapport, demandé par la Convention, en septembre 2018. L'objectif est de permettre l'usage du rapport comme source d'information dans le cadre du "dialogue de facilitation" que la Convention a décidé d'entreprendre en 2018 pour analyser le lien entre les efforts des pays ("Contributions Déterminées au niveau National", généralement fixées à l'horizon 2030) et l'objectif de limitation du réchauffement à plus long terme établi dans l'accord de Paris ("bien en dessous de 2°C au dessus du niveau préindustriel et poursuivre les efforts pour limiter l'accroissement de température à 1.5°C au dessus du niveau préindustriel").

L'accord de Paris prévoit que les progrès en direction de cet objectif à long terme seront réévalués en 2023 et ensuite tous les 5 ans, dans le cadre d'un processus dit "bilan mondial" ("global stocktake"). Les décisions prises à Paris prévoient aussi que l'Organe Subsidaire de Conseil Scientifique et Technologique

(en anglais SBSTA) fournisse un avis sur la manière dont les rapports du GIEC peuvent informer ce "bilan mondial". Le SBSTA a continué le traitement de cette demande d'avis à Marrakech, mais les conclusions sont restées très générales :

- Elles confirment que le GIEC reste une "source clé" pour l'information scientifique, technique, et socio-économique à la Convention. Ce point n'est pas sans enjeu : il a aussi été proposé de tenir compte "de façon équilibrée" du GIEC et d'autres sources. De telles sources peuvent être pertinentes, mais dans le cadre de négociations internationales, il peut aussi s'agir de "diluer" l'apport du GIEC en ajoutant d'autres sources qui ne font pas l'objet d'une validation rigoureuse.

- La publication du prochain rapport d'évaluation du GIEC aura lieu en 2022, c'est à dire au bon moment pour fournir de l'information pertinente pour le premier "bilan mondial", en 2023. Le SBSTA demande au GIEC d'être attentif aux besoins du bilan lors de l'établissement des grandes lignes du contenu de son 6e rapport d'évaluation (AR6), notamment en tenant compte du fait que le "bilan mondial" fera l'évaluation des progrès collectifs dans la réalisation des objectifs de l'Accord de Paris. Ceci peut sembler évident, et le GIEC a d'ailleurs déjà fait un exercice pertinent dans l'AR5 en indiquant que les engagements de réduction d'émissions pris à Cancun en 2010 ne permettaient pas de rester sous 2°C "à moindre coût" en raison de l'effort que cela impliquerait dans le futur [2]. Cependant, fournir des éléments scientifiques permettant d'évaluer de façon réaliste la cohérence entre l'objectif à long terme et les efforts annoncés dans les "Contributions Déterminées au niveau National" reste un exercice difficile et délicat pour le GIEC, et ce particulièrement si des éléments d'évaluation au niveau régional, voire national, sont demandés.

- Le SBSTA se montre satisfait de ce que le GIEC a prévu de discuter de propositions visant à "synchroniser" la production du travail du GIEC sur les besoins du "bilan mondial" - qui doit avoir lieu tous les 5 ans - et l'encourage dans cette voie [3].

- Le SBSTA a également formulé des remarques sur la manière dont l'information peut être communiquée entre les experts et la Convention, par exemple en s'inspirant d'expériences passées telles que le dialogue entre experts et Parties (en 2013-2015) ou le 'special event' SBSTA-GIEC qui a eu lieu en 2016 [4].

Notes et références

Nous remercions Etienne Hannon, du Service Changements climatiques, SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, pour l'aide qu'il nous a apportée en cours de rédaction; la responsabilité de ce texte est cependant entièrement portée par les auteurs de la Lettre.

[1] "Conférences des Parties servant de Réunion des Parties" : il s'agit de l'assemblée de toutes les Parties à la Convention (la Conférence), mais dans laquelle seules les Parties à l'Accord en question (Kyoto ou Paris) peuvent s'exprimer, les autres sont observatrices.

[2] GIEC, 2014: *Résumé pour les décideurs. Changements climatiques 2014, L'atténuation du changement climatique. Contribution du Groupe de travail III au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC*, disponible sur <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3>

[3] Le calendrier de réalisation des rapports a fait l'objet de discussions régulières au sein du GIEC, notamment parce que le délai entre 2 rapports d'évaluation est actuellement plus long que les 5 ans qui vont rythmer le travail de la Convention. Lors de la 43e session du GIEC (avril 2016), il a été décidé que le Secrétariat du GIEC préparerait des propositions pour aligner le travail du GIEC sur les besoins du "bilan mondial" et soumettrait ces propositions à son assemblée plénière en 2018.

[4] L'ensemble de ce texte contient des éléments issus du *Bulletin des Négociations de la Terre* (IISD/ENB, Vol. 12 No. 689) pour la COP22, disponible sur <http://www.iisd.ca/climate/cop22/enb/> Les conclusions provisoires du SBSTA lors de la Conférence de Marrakech sont disponibles sur unfccc.int/resource/docs/2016/sbsta/eng/l24.pdf

Réunions récentes du GIEC

La réunion de cadrage du rapport spécial du GIEC sur « les changements climatiques, les océans et la cryosphère » s'est déroulée du 6 au 9 décembre 2016 à Monte Carlo (Monaco). Au cours de cette réunion, les experts ont élaboré dans les grandes lignes un projet de contenu du rapport spécial. Ce projet sera discuté et finalisé en réunion Plénière en mars 2017 et publié peu avant sur le site du GIEC (www.ipcc.ch).

Prochaines réunions du GIEC

13 au 17 février 2017 Dublin (Irlande)	<i>Rapport spécial sur les liens entre le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de GES (gaz à effet de serre) dans les écosystèmes terrestres :</i> réunion de cadrage (élaboration par les experts du projet de contenu du rapport, dans ses grandes lignes). Voir la première des « Échéances » ci-dessous pour une opportunité de contribuer à cette réunion.
Fin mars 2017, Norvège (lieu et date à confirmer)	<i>Réunion d'experts sur l'atténuation, la durabilité et les scénarios de stabilisation climatique.</i> Les objectifs de cette réunion d'experts sont notamment de conduire un dialogue entre les différentes communautés de chercheurs, de stimuler les activités de recherche interdisciplinaire susceptibles de produire une documentation utile au sixième rapport d'évaluation (AR6), et de rassembler les experts et les parties prenantes concernés par l'atténuation.
Début avril 2017 (date à confirmer)	<i>45e session plénière.</i> Parmi les sujets abordés figureront l'AR6, le rapport méthodologique visant à affiner les Directives 2006 du GIEC sur les inventaires nationaux de GES, et le Rapport Spécial sur un réchauffement planétaire de 1,5°C.
Début mai 2017 (date à confirmer)	<i>Réunion de cadrage de l'AR6.</i> Les experts discuteront des grandes lignes du rapport et élaboreront un projet.
Début septembre 2017	<i>46e session plénière.</i> Le GIEC se réunira pour poursuivre les discussions relatives au développement de l'AR6 et des rapports spéciaux.

Echéances relatives à une contribution aux travaux du GIEC

Avant le 10 janvier 2017	Questionnaire "pre-scoping" relatif au Rapport spécial sur les liens entre le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de GES dans les écosystèmes terrestres (SR2). Ce formulaire sollicite un avis sur les priorités et caractéristiques générales du rapport, en préparation de la réunion d'experts qui préparera une proposition relative au contenu ("scoping", en français "cadrage"). Pour obtenir le questionnaire, il faut s'adresser au Point Focal belge, assuré par la politique scientifique fédérale (Belspo, contact : Mme Vanderstraeten). Toute proposition de réponse doit être envoyée avant le 10 janvier 2017 à martine.vanderstraeten@belspo.be en vue de la préparation d'une réponse belge (la date limite pour le GIEC est le 13 janvier).
10 avril au 21 mai 2017 (dates à confirmer)	Nomination d'auteurs pour les Rapports Spéciaux "désertification, dégradation des terres..." (SR2, voir ci-dessus) et "changements climatiques, les océans et cryosphère".

Remarque : la sélection des participants aux réunions de cadrage de l'AR6 pour les 3 groupes de travail (WGI, WGII, WGIII) et pour le rapport de synthèse sera effectuée par le GIEC à la fin du mois de janvier 2017 (la période d'envoi des nominations est terminée). Les auteurs du rapport spécial "1.5°C" seront également sélectionnés à la fin de ce mois de janvier.

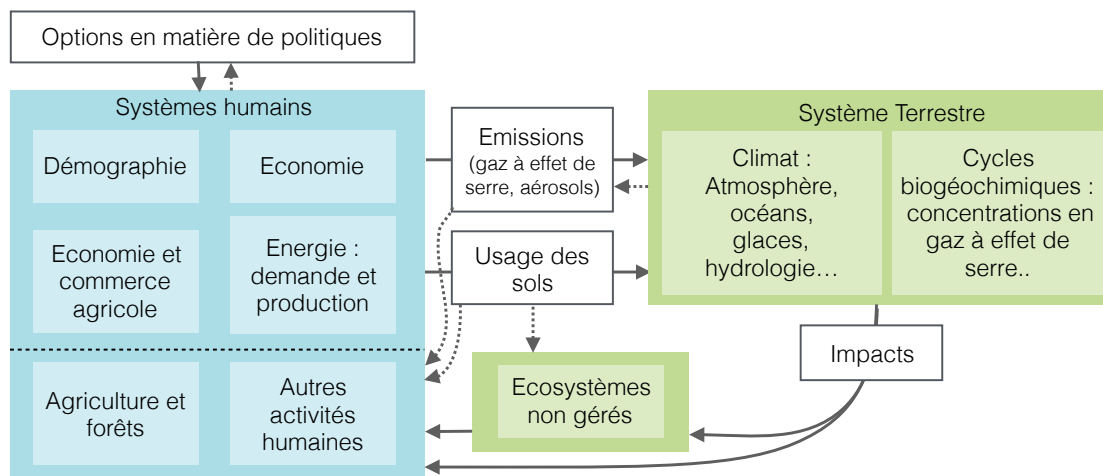
Scénarios d'émissions - 9e réunion annuelle de 'modélisation intégrée' (IAMC)

Les 'modèles pour l'évaluation intégrée' sont surtout connus sous leur nom anglais : "Integrated Assessment Models" (IAMs). Leur point commun est de viser une "évaluation" quantitative de questions qui nécessitent l'intégration d'éléments scientifiques issus de différents domaines ou disciplines. Ce type d'évaluation s'est développée dans les années 80 et 90 au sujet de problématiques environnementales, et a été particulièrement appliquées aux changements climatiques [1]. Pour faciliter l'intégration, les modèles utilisés contiennent une représentation des systèmes et processus qui est plus simple que ce que peuvent contenir des modèles spécia-

lisés. La figure ci-dessous fournit un exemple schématique d'éléments qui peuvent être rencontrés dans un IAM consacré à la problématique climatique. En pratique, il existe beaucoup de modèles "intégrés", parfois avec de grandes différences entre eux : au niveau des composants qu'ils traitent, des interactions qu'ils considèrent, des données extérieures qu'ils prennent en compte, du type de calculs qu'ils réalisent (projection, recherche itérative d'un optimum) ...

Le GIEC fait largement appel aux résultats de ce type de modèles pour l'évaluation des émissions futures et des possibilités de réductions

d'émissions (atténuation, ou "mitigation" en anglais), notamment dans le dernier rapport d'évaluation (AR5, groupe de travail III). Ces résultats contiennent notamment des projections relatives aux diverses activités humaines responsables de l'émission de gaz à effet de serre au cours du 21e siècle. Les différentes projections concernant ces "drivers" et les émissions correspondantes ont été rassemblées dans une base de données de scénarios, laquelle a été utilisée par le GIEC notamment pour évaluer les transformations du système énergétique associées à une réduction d'émissions permettant de rester sous 2°C [2]. De nouveaux scénarios ont été préparés au cours des dernières années : les "trajectoires socio-économiques communes"



• Exemple de composants typiques d'un modèle pour l'évaluation intégrée (IAM, voir texte) et de leurs interactions. Ce type de modèle représente de façon simplifiée un ensemble d'éléments pertinents pour étudier l'évolution du climat en lien avec les activités humaines, mais chaque modèle a ses propriétés spécifiques et aucun ne correspond exactement à ce qui est illustré (cette figure est inspirée du modèle IMAGE [4] et du second rapport d'évaluation du GIEC [5]).

(*Shared Socio-economic Pathways, SSPs* [3]). Ces scénarios ont été conçus en fonction d'une description de l'évolution future de caractéristiques socio-économiques (dans le jargon : "storylines") qui influencent les émissions, les capacités de limitation des émissions, ainsi que la vulnérabilité et les capacités d'adaptation.

L'Integrated Assessment Modelling Consortium (IAMC) est un groupe de scientifiques fondé en 2006/2007 en parallèle du processus de choix de scénarios d'émissions de gaz à effet de serre préalable aux travaux de modélisation physique du climat en vue de l'AR5. Ce choix de scénarios, connus sous le nom de "*Representative Concentration Pathways*" (RCP), était nécessaire pour permettre la réalisation de simulations climatiques qui soient comparables entre elles et la présentation d'une synthèse cohérente dans le 5e rapport d'évaluation du GIEC [6]. L'IAMC regroupe actuellement plus de 50 instituts de recherche au niveau mondial, et a 3 missions principales : (1) faciliter le développement de modèles intégrés (IAMs), la réalisation d'études coordonnées et la comparaison de résultats de ces modèles; (2) faciliter l'échange avec les autres communautés scientifiques pertinentes dans le domaine des changements climatiques : modélisation du climat physique, impacts et adaptation, technologies; (3) servir de point de contact avec les utilisateurs de ses résultats, tels que le GIEC.

Réunion annuelle à Pékin (5-7 décembre 2016). La 9e réunion annuelle d'IAMC visait principalement à exposer et discuter les résultats récents et la manière de coordonner les travaux

futurs (collecte des résultats, etc.). En introduction, P.R. Shukla, co-président du groupe III du GIEC, a abordé la préparation du rapport spécial du GIEC sur les impacts et trajectoires d'émissions correspondant à un réchauffement de 1.5°C au dessus du niveau préindustriel, et notamment rappelé que le sous-titre du rapport indique qu'il faut considérer un contexte de développement durable ainsi que la nécessité de disposer d'une meilleure connaissance des impacts pour 1.5°C.

Quelques informations et résultats présentés :

• Les modèles intégrés contribuent à l'établissement de scénarios d'émissions permettant d'atteindre **>66% de chances d'être sous 1.5°C en 2100** (forçage radiatif 1.9W/m²); ce type de scénario est une tentative nouvelle car **il n'existait pas de scénario aussi ambitieux en terme de limitation du réchauffement** au moment de la préparation du dernier rapport du GIEC (AR5). Un scénario de ce type sera introduit dans les modèles climatiques en tant que "priorité de 2e niveau" dans le cadre de la coordination internationale **CMIP6** (plus précisément dans la partie ScenarioMIP) [7]. Pour limiter le réchauffement à 1.5°C, la différence par rapport à 2°C réside notamment dans le rôle important de la réduction de la demande d'énergie; de plus, ce type de scénarios deviendra rapidement impossible, selon les connaissances actuelles, si les efforts annoncés au niveau international ne sont pas rapidement renforcés (contributions déterminées au niveau national, en anglais

NDCs; présentation de Gunnar Luderer, du Potsdam Institute for Climate Impact Research - PIK).

• **Le lien entre politiques climatiques et le contexte plus large de développement durable** est un sujet important pour le développement de modèles intégrés. Heleen van Soest (Agence néerlandaise d'évaluation environnementale, PBL) a présenté des résultats du projet européen **CD-LINKS: Linking Climate and Development Policies** [8], dont une analyse de la prise en compte des liens climat / durabilité, dans les deux sens, dans un ensemble de modèles intégrés (IAMs). Plusieurs participants ont noté que certains aspects sont difficiles et peu pris en compte : globalement, les aspects "humains", les inégalités, la pauvreté... qui sont importants pour les objectifs de développement durable. Cependant, les risques que comportent les scénarios de forte réduction d'émissions en ce qui concerne le développement durable sont considérés (au moins en partie), et les scénarios "SSP" (voir ci-dessus) contribuent à l'analyse du lien développement durable > climat.

• Les différentes techniques de **géoingénierie** ont été évoquées à plusieurs reprises. Il s'agit surtout des possibilités de re-capter une partie du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère : bioénergie avec piégeage et stockage de carbone, reboisement, captage direct dans l'air (méthodes 'chimiques'), météorisation ("weathering", processus favorisé par l'épandage de roches volcaniques, cité ici comme ayant un potentiel de stockage de carbone anthropique relativement limité)... L'usage des méthodes impliquant la biomasse pose question quant à

ses impacts en matière de durabilité (production et prix alimentaires, biodiversité), mais les méthodes de recapture permettraient en général de réduire les coûts de réduction d'émissions (ceci n'est évidemment pas le seul critère de choix possible). Des formes de re-captage de CO₂ sont incluses dans la toute grande majorité des scénarios ambitieux de limitation du réchauffement, et particulièrement dans ceux qui permettent de ne pas dépasser durablement 1.5°C. Elmar Kriegler (PIK) a indiqué que si ces méthodes sont exclues, les modèles suggèrent un large usage de la biomasse-énergie (sans captage), ce qui a aussi des impacts sur les prix alimentaires. Plus controversées encore, les méthodes agissant sur le rayonnement solaire ("Solar Radiation Management", SRM) ont été abordées spécifiquement dans deux exposés. Cependant, les travaux présentés, basés sur des IAMs, ne considèrent que peu ou pas les risques associés au

SRM (augmentation de température accélérée en cas d'abandon du SRM, effets régionaux sur la répartition des pluies...). Une conclusion de ces travaux préliminaires est que le SRM ne peut être un substitut fiable pour les réductions d'émissions.

Notes et références:

[1] Voir par exemple P. Matarasso (2003). *Evaluation intégrée et modélisation*. Annales des Ponts et Chaussées 107-108, pp. 73-83

[2] Informations et données sont disponibles sur <https://tntcat.iiasa.ac.at/AR5DB>

[3] Riahi et al. 2016. *The Shared Socioeconomic Pathways and their Energy, Land Use, and Greenhouse Gas Emissions Implications: An Overview*. Global Environmental Change.

DOI:10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009 et données sur <https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb/>

[4] Bouwman et al. 2006 (Editors). *Integrated modelling of global environmental change. An overview of IMAGE 2.4*. Disponible sur <http://www.pbl.nl/en/publications/2006>

[5] Climate Change 1995 - *Economic and Social Dimensions of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Editeurs: James P. Bruce, Hoesung Lee and Erik F. Haites. Disponible sur <http://www.ipcc.ch>

[6] R. Moss et al. 2008. *Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies*. Disponible sur <https://www.ipcc.ch>

[7] V. Eyring et al. 2016 - *Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization*. Geoscientific Model Development 9, pp. 1937-1958

[8] <http://www.cd-links.org> ; le projet s'étend sur la période 2015-2019

La Plateforme wallonne pour le GIEC

La participation des scientifiques wallons aux activités du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) et la diffusion des évaluations réalisées par celui-ci auprès des différents décideurs et acteurs, citoyens compris, sont des éléments clés pour faciliter la compréhension des enjeux et la mise en place de solutions aux changements climatiques. Pour faciliter ces différentes interactions, le Gouvernement Wallon a créé la "Plateforme wallonne pour le GIEC", placée sous la responsabilité du professeur Jean-Pascal van Ypersele (Université catholique de Louvain).

Registre d'expertise scientifique à propos des changements climatiques

L'une des premières tâches de cette plateforme est de créer un registre d'expertise francophone concernant toutes les dimensions des changements climatiques (physique du climat, impacts, adaptation, atténuation, aspects économiques, sociologiques, techniques, éthiques, ...).

Afin de faciliter un premier contact, nous invitons toute personne qui dispose d'une expertise pertinente à se signaler en envoyant un courriel à l'adresse registre@plateforme-wallonne-giec.be

Principales tâches de la plateforme

Les activités de la plateforme comprennent : la veille scientifique (analyse de nouvelles publications scientifiques dans les domaines concernés par les changements climatiques); l'information aux preneurs de décision (Lettre, réponse à des demandes d'information, participation à des conférences); la coordination du travail de relecture des rapports du GIEC par des experts francophones; la participation à la valorisation et à la représentation à l'étranger des activités scientifiques liées au travail de la plateforme; la contribution aux travaux du comité des experts du décret climat.

Les personnes qui souhaitent **recevoir les éditions ultérieures de cette Lettre** sont invitées à envoyer un courriel à lettre@plateforme-wallonne-giec.be (si vous avez reçu cette lettre via la liste de l'AWaC, vous continuerez à la recevoir sauf demande de dés-inscription, à la même adresse)

Appel à suggestions

Nous sommes ouverts à toute remarque qui nous permettrait d'améliorer les prochaines Lettres, ainsi qu'aux suggestions concernant un sujet plus spécifique, en particulier s'il correspond à votre expertise. Notre but est d'informer de façon neutre et objective sur des thèmes liés au travail du GIEC.