

YUKARI NIWA YAMASHITA

Membre du conseil d'administration et directeur, The Institute of Energy Economics, Japan (IEEJ)

Je suis honorée de participer à cette prestigieuse conférence.

Ma présentation est quelque peu technique et je vais donc m'appuyer sur des diapositives.



Addressing Climate Change - Issues and Uncertainties -

Yukari Yamashita

The Institute of Energy Economics, Japan (IEEJ)

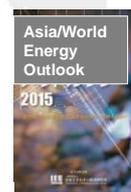
22 November 2015

World Policy Conference, Montreux

IEEJ's **Asia/World Energy Outlook 2015**

Will be available at

<http://eneken.ieej.or.jp/en/whatsnew/421.html>



(C) 2015 IEEJ. All rights reserved

Il peut parfois s'avérer utile de revoir les fondamentaux et j'ai pensé qu'il serait pertinent de partager les conclusions de notre récent rapport sur les perspectives énergétiques et le changement climatique.

From IPCC 5th Assessment Report (AR5)

Scenarios in IPCC AR5 WG3

	Concentration of CO ₂ -eq in 2100, ppm CO ₂ -eq	Sub-category	Change in GHG emissions from 2010 to 2050, %	2100 temperature change relative to 1850-1900 (°C)*
RCP 2.6	450 (430-480)	Overshoot (vast majority)	-72 to -41	1.5 - 1.7
	500 (480-530)	No overshoot	-57 to -42	1.7 - 1.9
		Overshoot	-55 to -25	1.8 - 2.0
	550 (530-580)	No overshoot	-49 to -19	2.0 - 2.2
		Overshoot	-16 to +7	2.1 - 2.3
RCP 4.5	(580-650)		-38 to +24	2.3 - 2.6
	(650-720)		-11 to +17	2.6 - 2.9
RCP 6.0	(720-1000)		+18 to +54	3.1 - 3.7

2 °C

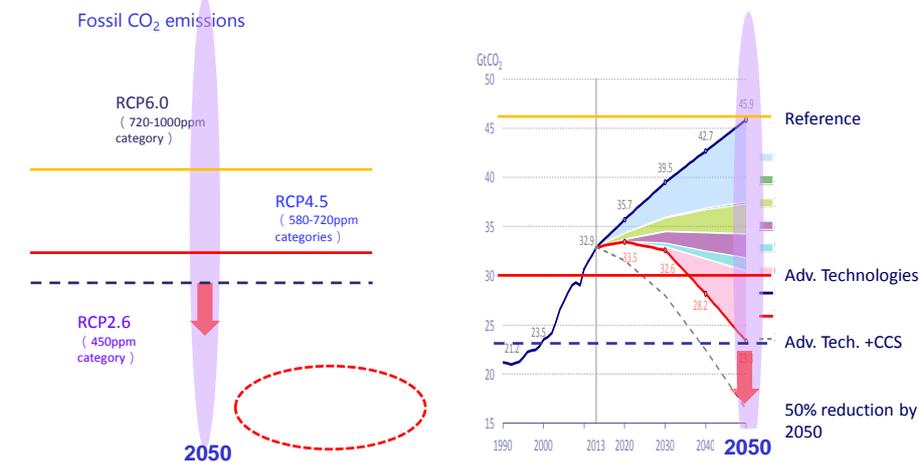
BAU

*Temperatures in parentheses include carbon cycle and climate system uncertainties
 Source: IPCC AR5 WG3

(C) 2015 IEEJ, All rights reserved

1

- Voici un tableau représentant le scénario du dernier Rapport du GIEC. Le scénario « 450 ppm » est mis en avant afin de démontrer qu'il s'agit du scénario idéal pour maintenir le réchauffement sous le seuil des 2 degrés au-delà de l'année 2100. Les scénarios « 500 ppm » et « 550 ppm » permettraient également de maintenir le réchauffement sous le seuil des 2 degrés jusqu'à la fin de ce siècle.
- Pour le scénario RCP 2.6 (*Representative Concentration Pathways* ou Profil représentatif d'évolution des concentrations), qui est un scénario typique pour la catégorie « 450 ppm », la concentration des GES est estimée à environ 500 ppm eq-CO₂ en 2100. A plus long terme, la concentration descend à environ 450 ppm.
- Ce scénario prévoit une réduction de 64 % des émissions de CO₂ par combustion de combustibles fossiles sur la période 2010-2050, ainsi que des émissions négatives après 2070. Il est bien plus ambitieux que l'objectif de « réduction de 50 % des émissions d'ici à 2050 ». Cette année, le G7 s'est engagé sur un objectif de réduction de 72 à 41 % des émissions de GES.
- Le scénario de référence de l'IEEJ, que je vais vous présenter sous peu, correspond à la catégorie des concentrations les plus élevées de ce tableau. Il s'agit du scénario « BAU » (*Business as Usual*).

IPCC 5th Assessment Report v.s. IEEJ Outlook


※Calculated using MAGICC 6.0
 Meinshausen, M., S. C. B. Raper and T. M. L. Wigley (2011), "Emulating coupled atmosphere-ocean and carbon cycle models with a simpler model, MAGICC6: Part I – Model Description and Calibration," Atmospheric Chemistry and Physics 11: 1417-1456.

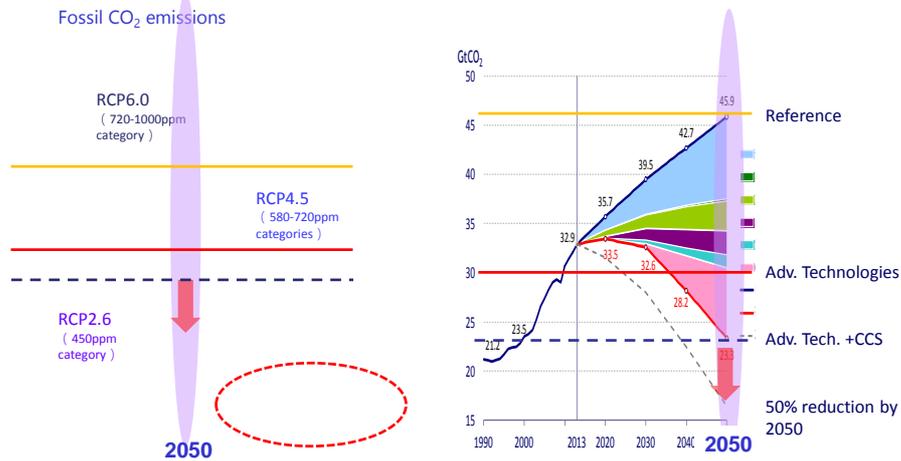
(C) 2015 IEEJ, All rights reserved

IEEJ: Asia/World Energy Outlook 2015

2

- Le graphique de gauche est une comparaison des émissions de CO₂ dues à la combustion d'énergie, telles que prévues par quelques scénarios du tableau.
- Le scénario « 450 ppm » correspond à la courbe la plus basse. Vous pouvez voir, entouré d'une ligne pointillée rouge, le chiffre des émissions négatives au-delà de 2070.
- Le graphique de droite est extrait du rapport « *Energy Outlook 2015* » de l'IEEJ. Notre scénario « Technologies avancées », lequel prévoit l'utilisation de toutes les technologies existantes et planifiées partout dans le monde, réduira les émissions de CO₂ à hauteur seulement de la ligne rouge. Avec la technologie de captage et stockage du dioxyde de carbone - (CSC), la réduction atteint la ligne pointillée bleue.
- Comme le montre la flèche rouge, l'utilisation des technologies avancées en association avec le CSC n'est pas suffisante pour atteindre l'objectif de « réduction de 50% des émissions d'ici à 2050 », lequel est indiqué par la ligne pointillée bleue. La flèche rouge sur le graphique de gauche montre également un écart important par rapport à la trajectoire du scénario « 450 ppm ».

IPCC 5th Assessment Report v.s. IEEJ Outlook



※Calculated using MAGICC 6.0
 Meinshausen, M., S. C. B. Raper and T. M. L. Wigley (2011). "Emulating coupled atmosphere-ocean and carbon cycle models with a simpler model, MAGICC6: Part I – Model Description and Calibration." Atmospheric Chemistry and Physics 11: 1417-1456.

(C) 2015 IEEJ, All rights reserved

IEEJ: Asia/World Energy Outlook 2015

2

- Les résultats du scénario de référence correspondent à des concentrations atmosphériques de GES en 2100 de l'ordre de 760-860 ppm (eq-CO₂), avec une hausse de la température moyenne de 2,8-4,0°C la même année par rapport à la période 1850-1900.
- Par ailleurs, le scénario « Technologies avancées » conduit à des concentrations de GES en 2100 de 540-600 ppm (eq-CO₂), avec une hausse de la température moyenne de 1,7-2,4°C. C'est moins que les 2,5°C et probablement moins que les 2°C d'ici à 2100.

Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) : major countries



Party	Date of submission	Target type	Reduction target	Base year	Target year	Coverage
EU	Mar 6	Absolute emissions	40%	1990	2030	GHG
United States	Mar 31	Absolute emissions	26 ~ 28%	2005	2025	GHG including LULUCF
Russia	Apr 1	Absolute emissions	25 ~ 30%	1990	2030	GHG
China	Jun 30	GDP intensity	60 ~ 65%	2005	2030	CO ₂
Japan	Jul 17	Absolute emissions	26%	2013	2030	GHG
Indonesia	Sep 24	Reduction from BAU	29%	BAU	2030	GHG
Brazil	Sep 30	Absolute emissions	37% (43% for 2030)	2005	2025	GHG
India	Oct 1	GDP intensity	33 ~ 35%	2005	2030	GHG

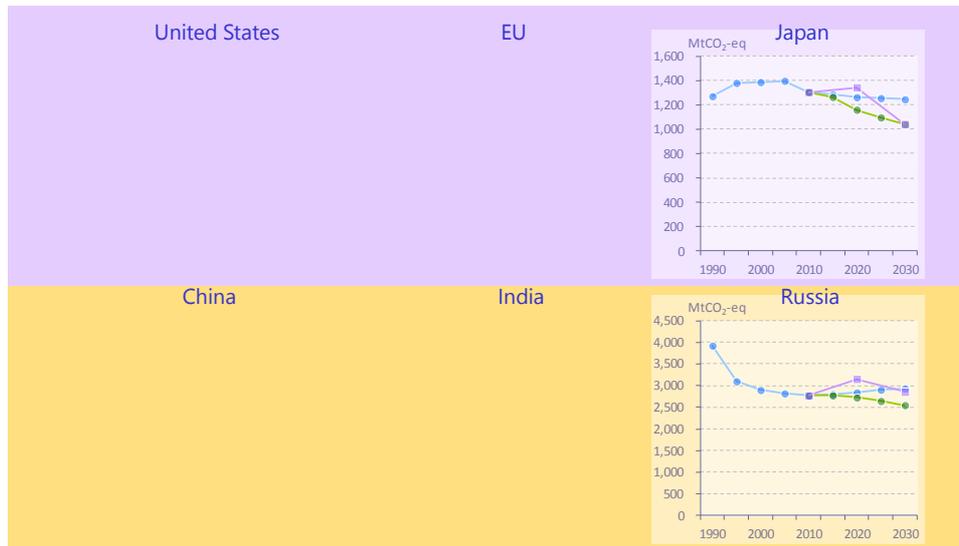
(C) 2015 IEEJ. All rights reserved

IEEJ: Asia/World Energy Outlook 2015

4

- Avant la Conférence des Nations unies sur les changements climatiques (COP21) en novembre 2015, les pays participants ont soumis les Contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN), lesquelles présentent le plan d'action sur le climat post-2020 que chaque pays prévoit de mettre en œuvre.
- Au 1^{er} octobre, 117 pays et régions (au total 144 pays) avaient déjà transmis leurs CPDN.
- Les 8 grands pays et régions indiqués ci-dessus couvrent 65 % des émissions mondiales de GES en 2010.
- A première vue, les objectifs chiffrés se situent entre 25 et 65 % et semblent bons.
- Mais si on les examine attentivement, on remarque que les années de base et les années cibles sont différentes et que les types d'objectifs sont différents.
- L'UE, les Etats-Unis, la Russie, le Japon et le Brésil fixent leurs objectifs de réduction des émissions de GES en valeur absolue, tandis que la Chine et l'Inde fixent leurs objectifs en termes d'intensité carbone du PIB, et l'Indonésie fixe son objectif en termes de réduction selon le scénario « BAU ».
- Les objectifs en termes d'intensité carbone du PIB donneront des résultats différents en fonction de la croissance économique. Si la croissance économique est plus rapide, les émissions seront plus importantes.
- En outre, il est impossible ou presque de déterminer si la somme des CPDN est ou non suffisante pour atteindre l'objectif mondial, à savoir maintenir le réchauffement sous le seuil des 2 degrés.

Comparison of INDCs by country



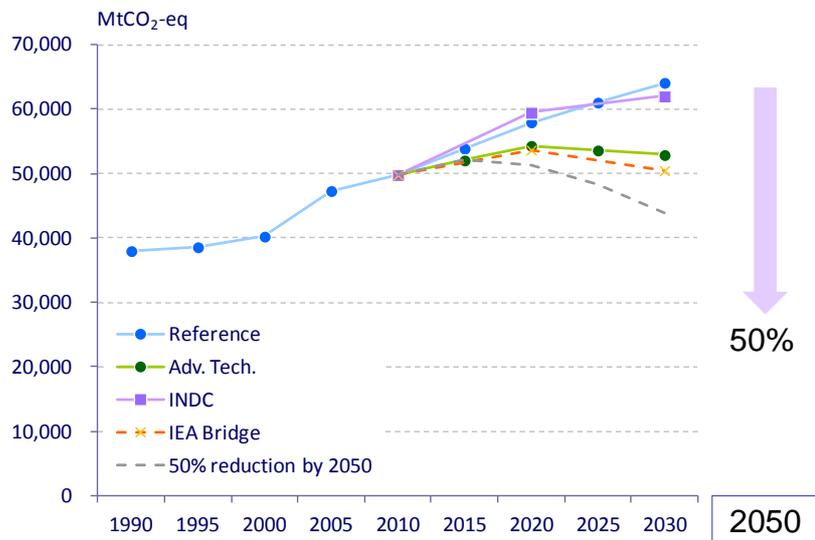
IEEJ: **Asia/World Energy Outlook 2015**
 (C) 2015 IEEJ. All rights reserved

Note: Japan's 2020 target does not include reduction by nuclear power.
 China's target is for CO₂, while others are for GHG.

5

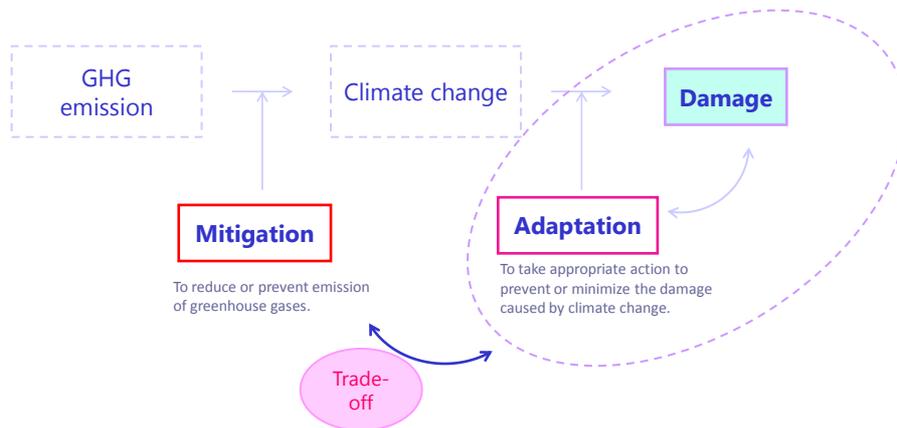
- Voici une comparaison des émissions de GES de six pays du tableau. Veuillez noter qu'elle est basée sur l'hypothèse de croissance du PIB utilisée dans notre rapport. La réalité peut être tout autre et les comparaisons établies par d'autres institutions concernant les CPDN annoncées aujourd'hui peuvent également être différentes.
- Les objectifs énoncés dans les INDC des Etats-Unis et du Japon sont aussi ambitieux que le scénario « Technologies avancées ». L'objectif de l'UE est également proche du scénario « Technologies avancées ».
- Les objectifs de la Chine et de l'Inde dépassent le scénario de référence en termes d'émissions de CO₂/GES. Nous observons que notre hypothèse de croissance du PIB pour l'Inde semble un peu plus optimiste que l'estimation d'autres institutions, d'où des chiffres bien supérieurs aux chiffres du scénario « BAU ».

Comparison of INDCs with the Reference/Adv. Tech. Scenarios



L'évolution future des émissions mondiales de GES suggérée par les CPDN des 8 parties suit une trajectoire similaire à celle du scénario de référence. Ainsi, les plans d'action sur le climat basés sur les CPDN ne sont pas suffisants pour atteindre le scénario « Technologies avancées », et on est bien en-deçà de l'objectif de « réduction de 50 % des émissions d'ici à 2050 ».

Mitigation and Adaptation Costs



- There is a trade-off relationship among the mitigation, adaptation and damage costs. It is impossible to reduce all three costs at the same time.
- It would be realistic to expect a balance among the three, while minimizing the total cost.

(C) 2015 IEEJ. All rights reserved

IEEJ: [Asia/World Energy Outlook 2015](#)

7

- On observe partout dans le monde de nombreux phénomènes climatiques extrêmes. Par exemple, le Japon a subi ces derniers temps des typhons plus puissants, causant d'importants glissements de terrain et de nombreuses victimes. En outre, lorsqu'il pleut, les pluies sont très violentes et s'accompagnent d'orages, voire de tornades qui provoquent encore plus de dommages.

- Sachant que les CPDN soumis ne sont toujours pas suffisants, devons-nous persister à vouloir atteindre l'objectif de 50% ou le niveau de réduction suggéré par le scénario « 450 ppm » ?

- L'objectif « 450 ppm » ressemble à mon objectif de perte de poids. Vous êtes sans doute nombreux à avoir vécu une expérience similaire. Nous avons tendance en effet à nous souvenir avec nostalgie de l'état de forme et du poids que nous avions à 20 ans et nous persistons à vouloir maigrir pour revenir à ce niveau. Pour moi, l'objectif de 450 ppm est du même acabit. Il est idéal, il est parfait, mais il n'est malheureusement pas réalisable. Nous devrions peut-être revoir nos attentes à la baisse et nous montrer réalistes.

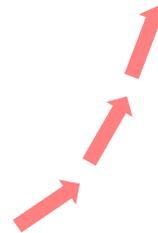
- Ne vaudrait-il pas mieux cibler à la fois l'adaptation et l'atténuation (réduction des émissions) et essayer d'équilibrer les coûts pour jouer sur les deux tableaux ?

- La réduction des coûts d'atténuation et d'adaptation semble être le meilleur moyen de relever le défi du changement climatique, c'est aussi le plus réaliste.

Mitigation vs. Adaptation Costs in 2100



2100



(C) 2015 IEEJ, All rights reserved

8

- Voici un graphique présentant notre exemple d'estimation des coûts pour l'atténuation, l'adaptation et les dommages pour l'année 2100.

- La ligne pointillée bleue correspond aux coûts d'atténuation, tandis que la ligne pointillée verte montre les coûts d'adaptation et les coûts des dommages. La ligne rose représente le total des trois.

- La réduction des émissions de CO₂ apporte dans une certaine mesure des avantages (coûts négatifs) grâce aux économies de consommation de combustibles fossiles. Si le taux de réduction est supérieur à celui du scénario « Technologies avancées », il n'en demeure pas moins que le coût augmente énormément comme le montrent les flèches rouges.

- Les coûts des dommages deviennent également faramineux après 2100. Une approche à long terme est donc indispensable pour appréhender le problème du changement climatique.
- La question est la suivante : devons-nous persister à vouloir atteindre uniquement l'objectif d'atténuation ? Ou bien devons-nous trouver le juste équilibre entre efforts d'atténuation et défis d'adaptation ?

Uncertainty in estimating the long-term optimal path



Mitigation, adaptation and damage costs

- The **uncertainty** is **extremely large**.
- **Future R&D** should aim to **reduce cost hike**.

Climate sensitivity

- According to IPCC, some recent studies **suggest** that the "**climate sensitivity**" may be **lower** than previous studies (no more agreement on a best estimate of 3 'C).

- **With lower climate sensitivity**, damage caused by climate change becomes smaller, resulting in **a less ambitious mitigation path being optimal**.

Discount rate (social discount rate)

- With higher discount rates, future climate costs are valued less, resulting in smaller mitigation being optimal.

- Il est important de souligner que de nombreuses incertitudes subsistent concernant la question du changement climatique.

- Je tiens tout d'abord à mentionner l'énorme incertitude quant aux coûts d'atténuation, d'adaptation et des dommages. Bien entendu, les futurs efforts de R&D devraient tendre à réduire les hausses de coûts, comme le montrent notre estimation et le pic de la courbe.
- Il semble que la « sensibilité climatique » soit en train de changer d'après le GIEC. De récentes études suggèrent une baisse de la « sensibilité climatique » par rapport aux résultats de précédentes études.
- Qu'est-ce que cela signifie ? Avec une sensibilité climatique moindre, les dommages causés par le changement climatique sont moins importants. Et cela signifie que la stratégie d'atténuation peut être moins ambitieuse, tout en restant optimale.
- Bien sûr, il y a de grandes incertitudes et des débats enflammés concernant le taux d'actualisation à utiliser pour les estimations des coûts.

Innovative technology development towards the future



Technology	
Reducing the emission of CO ₂	Next generation nuclear power
	Nuclear fusion
	Space Solar Power System (SSPS)
Preventing the release of CO ₂ to the atmosphere	Bioenergy and Carbon Capture and Storage (BECCS)
Utilizing the emitted CO ₂	Carbon Capture and Utilization (CCU)
	Artificial photosynthesis

(C) 2015 IEEJ, All rights reserved

11

Voici une liste de quelques technologies innovantes qu'il convient de développer et d'utiliser si nous voulons atteindre un niveau de réduction des émissions de CO₂ supérieur à celui de notre scénario « Technologies avancées ».

Conclusion: Addressing climate change issues



- The current **INDCs** do not curb GHG emissions sufficiently. Parties should **reduce emissions further**.
- From this point of view, it is necessary to take actions against climate change considering **various scenarios and options other than only** the "450ppm" scenario.
- As there is a **trade-off** relationship between "**mitigation**" and "**adaptation**" costs, it would be realistic to expect **minimizing the total cost**.

Otherwise no international agreements would be obtained.

- **Innovative technologies** including CCS, CCU and artificial photosynthesis must be developed to accomplish any sensible target.

(C) 2015 IEEJ, All rights reserved

10

- Voici, en conclusion, un bref récapitulatif.

- Comme le montrent les chiffres, les CPDN que les pays viennent de soumettre ne sont pas suffisantes pour réduire les émissions de GES. Les parties qui se réuniront lors de la prochaine COP21 devraient réduire davantage leurs émissions.

- Le scénario « 450 ppm » est un objectif idéal vers lequel nous devons tendre, mais d'un point de vue pratique, il serait plus pragmatique d'envisager d'autres scénarios et options. Comme pour notre objectif de perte de poids, nous devons faire preuve de plus de réalisme.

- Il serait approprié de réduire le coût total en parvenant à un compromis entre coûts d'atténuation et coûts d'adaptation.

- Tous ces points sont pertinents pour les négociations de la COP et ne doivent pas être perdus de vue, faute de quoi aucun accord international ne sera signé.

- Enfin, le développement et la diffusion de technologies innovantes sont importants. Celles-ci couvrent la technologie CCS, la technologie CCU et la photosynthèse artificielle. Sans ces technologies, nous ne pourrions atteindre aucun objectif raisonnable et c'est pourquoi tous les pays doivent travailler ensemble.



Merci! Thank you!



(C) 2015 IEEJ. All rights reserved

13

Cela conclut ma présentation sur le changement climatique.

Je vous prie de m'accorder une minute supplémentaire pour vous présenter une diapositive.

Lower prices, Advanced technologies, and Shale Revolution have various implications by region



❖ Changes in real GDP [2030, compared with the Reference Scenario]

(C) 2015 IEEJ, All rights reserved

12

- Durant cette conférence, nombre de discussions ont été consacrées à la situation géopolitique et l'une des conclusions de notre rapport pourrait contribuer à éclairer le débat.
- Notre rapport 2015 s'appuie sur le scénario « Baisse des prix de l'énergie ». Voici un chiffre illustrant le résultat de notre estimation.
- Si le monde s'efforce d'utiliser des technologies à faibles émissions de carbone et de maintenir la demande d'énergie à un faible niveau, et si les ressources énergétiques non conventionnelles deviennent plus largement accessibles dans le monde (et ne restent pas cantonnées à l'Amérique du Nord), la tendance actuelle à la baisse des prix de l'énergie pourrait se poursuivre jusqu'en 2030.
- Dans ce scénario hypothétique d'une baisse des prix de l'énergie, tous les pays consommateurs et les pays dotés de ressources énergétiques non conventionnelles seront gagnants. Ce graphique présente la différence de PIB en pourcentage par rapport au scénario de référence pour différents pays et régions en 2030.
- Avec ce scénario, les fournisseurs traditionnels, à savoir la Russie et le Moyen-Orient, sont les seuls à subir un impact négatif sur leur PIB. Quelles seraient les implications pour un monde déjà confronté à une situation incertaine et d'une extrême complexité ? Il serait temps d'y réfléchir.
- Je vous quitte là-dessus. Merci beaucoup de votre attention.