

Compte rendu du projet SynsCOP-15

Systeme intégré de suivi et d'évaluation des négociations sur le climat à partir de COP-15

Le projet SynsCOP-15 a été retenu en 2009 dans le cadre du programme GICC :

Programme de recherche piloté par le MEEDDM, soutenu par l'ADEME

- **Thème de l'APR concerné : *Atténuation*** / Politiques climatiques / Négociations internationales / Adaptation au changement climatique. ***Aspect temporel et spatial*** / Scénarisation socio-économique / La question des incertitudes / Approches systémiques.

- Les partenaires du projet :
 - KANLO (Lyon) -> modélisation énergétique (TIMES), système d'aide à la modélisation.
 - ORDECSYS (Genève) -> modélisation économique (GEMINI-E3), optimisation sous incertitude, mise en ligne du site internet.
 - OPEN UNIVERSITY -> modélisation climatique (température moyenne et variation, précipitations, données régionales), prise en compte de l'incertitude et méta-modélisation.
- Durée : 18 mois

Objectif : exploiter trois modélisations complémentaires déjà opérationnelles pour mettre en place un système intégré de suivi et d'évaluation des négociations des conférences des parties de Copenhague (COP-15) et de Cancun (COP-16) :

- **TIAM**: Un modèle technico-économique "Bottom-Up" mondial, incluant un module climatique et simulant des équilibres économiques partiels (système énergétique) avec possibilité de prise en compte d'incertitudes majeures;
- **GEMINI-E3**: Un modèle macro-économique "Top-Down" mondial, simulant des équilibres macro-économiques avec possibilité de prise en compte d'incertitudes majeures;
- **GENIE**: Un modèle climatique de complexité intermédiaire, simulant les évolutions climatiques dans diverses régions du globe.

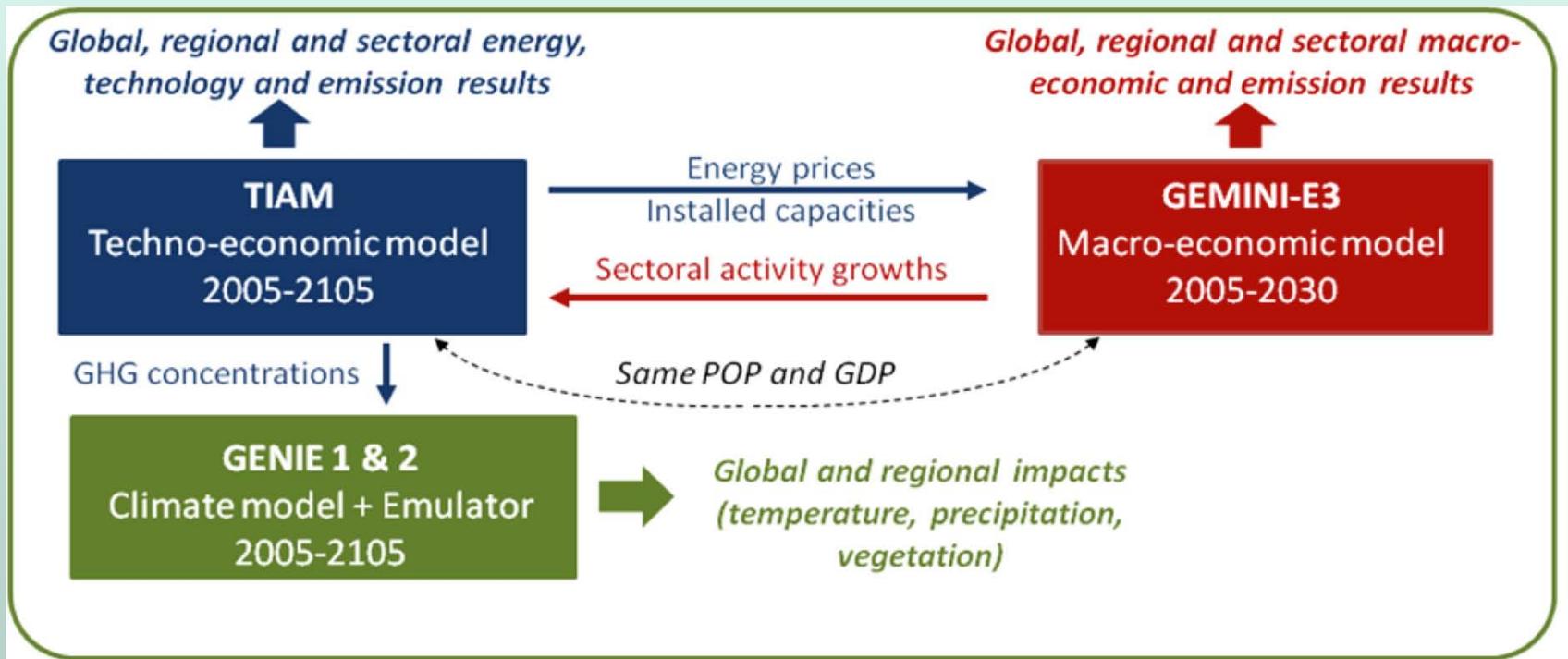
Les objectifs de la **phase I** (jusqu'à janvier 2010) sont les suivants :

- La production en ligne de résultats détaillés sur les impacts climatiques, énergétiques et économiques des propositions discutées en vue de COP-15 et pendant COP-15 ;
- L'exploitation coordonnée des modèles développés récemment en vue d'éclairer les négociations de COP-15 et de celles qui suivront;
- La mise en œuvre accessible pour des non-experts à partir d'une interface «*internet*» ;

Les résultats de la **phase I**:

- La mise en place de 3 modèles complémentaires, TIAM, GEMINI-E3 et GENIE pour réaliser des analyses intégrées de scénarios climatiques et technico-économiques.
- L'élaboration de cinq scénarios qui, de fait, ont très bien encadré le résultat des négociations de Copenhague;
- La mise en œuvre d'une méthode d'émulation statistique des modèles GENIE-1 et GENIE-2;
- Le développement d'un site « web » décrivant ces scénarios, donnant une information utile sur les modèles utilisés et permettant l'exploitation interactive des résultats de simulation;
- La construction d'un système d'exploration des résultats de ces simulations qui permette d'afficher, sous forme comparée pour plusieurs scénarios contrastés, l'évolution dans le temps de différents indicateurs économiques, énergétique, climatiques.

Schéma d'utilisation coordonnée des 3 modèles.



La **phase II** (janvier 2010-janvier 2011) amplifie l'ensemble des scénarios considérés, et facilite l'accès interactif aux scénarios par les utilisateurs du site internet. Trois éléments sont particulièrement l'objet de la phase II:

- Le développement d'une méthodologie de prise en compte de l'incertitude (partiellement accompli durant la phase I);
- Le traitement d'un plus grand nombre de scénarios, et la possibilité offerte aux utilisateurs de spécifier leurs propres variantes et d'en observer les conséquences en ligne;
- L'amplification du dialogue entre modélisateurs et acteurs du développement durable par le biais d'une bonne diffusion des résultats de la recherche.



ORDECSYS

OPERATIONS RESEARCH DECISIONS AND SYSTEMS

Les résultats

Site internet : <http://synscop15.ordecsys.com>

The Evaluation of Regionally-Resolved Climate Change Uncertainty

In the SynsCOP15 project we have applied emulation to improve the quantification of uncertainty in climate predictions. Emulators are computationally cheap surrogates for models, here the Intermediate Complexity earth system models GENIE-1 (2D atmosphere, 3D ocean) and GENIE-2 (3D atmosphere, 3D ocean). Computationally-efficient, regionally-resolved calculations of climate change are required for the evaluation of uncertainty in many applications in integrated assessment. We have here applied emulation techniques to generate spatially-resolved estimates of climate change and associated uncertainty that are consistent with a range of possible COP-15 negotiation outcomes, driven by the CO₂ emissions output of TIAM.

1) GENIE-1: continental-scale warming and terrestrial vegetation

The first technique, building on Holden et al (2010), addressed the design and evaluation of ensembles of climate change. In order to better quantify model uncertainty, we precalibrated (Edwards et al, in press) GENIE-1, allowing 25 model parameters to each vary over the entire range of plausible input values. We required the resulting models to reproduce the main features of climate (though not precise observations), an approach which leads to a wide spread of large-scale feedback strengths, generally encompassing the range of GCM behaviour. However, in the design of such an ensemble it was not feasible to explore the entire input space with a naive Monte-Carlo approach; using such an approach only 10 from 1,000 ensemble members resulted in plausible climates. We thus built emulators of the preindustrial climate state of GENIE-1 and used them to perform a rejection sampling to derive a collection of 1,000 parameter sets which the emulators predict will be plausible; 894 of these were indeed found to provide plausible preindustrial climates in the GENIE-1, of which 480 simulations also produced plausible glacial climate states. These 480 model configurations are thus constrained to both reproduce preindustrial climate and to exhibit feedback strengths that are consistent with a well understood alternative climate state.

In the SynscOP15 project, we extended this approach by applying uncertain future radiative forcing scenarios to the 480 plausible model configurations. This was achieved by decomposing a range of possible effective CO₂ concentration trajectories (2000 to 2100 AD) into Chebyshev polynomials and running the GENIE-1 simulations on from their preindustrial (1850 AD) equilibrium states to 2100, applying this uncertain future forcing together with known historical forcing (1850 to 2000). Emulators were then built from the output of these 480 simulations. The emulators describe the regionally averaged i) warming, ii) terrestrial vegetative carbon storage and iii) fractional vegetation coverage, in each case the change at 2100 AD relative to the present day (2000 AD). For each of these three variables, four emulators were built describing the average change over four continental-scale regions: i) Southern Hemisphere Asia/Africa/Australasia ii) Northern Hemisphere Eurasia/Africa, iii) South America and iv) North America. The inputs to these twelve regional emulators are the 25 model parameters and the three coefficients which describe the unknown future CO₂ pathway.

For each of the COP-15 negotiation outcomes considered in the SynscOP15 project, the emissions output of TIAM was applied as forcing input to the emulators to generate an emulated ensemble for each of the twelve outputs, enabling us to provide estimates for each, together with an evaluation of associated uncertainty (through the standard deviation of the emulated ensemble).

SynsCOP15



GICC

Le programme
Gestion et Impacts
du Changement Climatique

Français



HOME

EVALUATION TOOLS

COP-15 ANALYSIS

COP-16 ANALYSIS

INTERACTIVE WORKSPACE

Welcome to SynsCOP15: an interactive assessment tool for the COP-15 and ensuing negotiations

This website allows the user to assess different scenarios concerning the evolution of climate change policies discussed at the UN-COP-15 Conference and still in negotiation.

The website is organized in four sections that can be accessed from the main menu on the central horizontal bar.

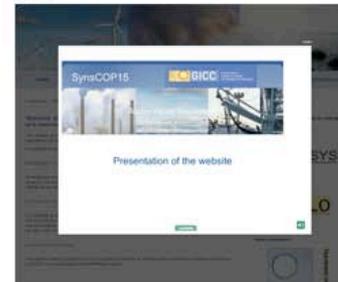
Evaluation Tools

To assess the proposals discussed at the COP-15 negotiations it is necessary to consider the interactions between the economy, the energy system and the climate dynamics. To do that we use three complementary models, TIAM, GEMINI-E3 and GENIE which will be presented in this section. Go to the EVALUATION TOOLS section

Simulation Analysis

It is possible to explore several scenarios, including what could happen if the negotiations fail, or if an agreement is limited to OECD or G20, compared to what could be achieved if a global agreement were reached. Climatic, economic and technological data are presented for each scenario. The collection of scenarios analysed will be

AUDIO-VISUAL PRESENTATION OF THIS WEB SITE



[Click here to see the presentation](#)

ORDECSYS SARL

ORDECSYS

SynsCOP15



GICC

Le programme
Gestion et Impacts
du Changement Climatique

Français



HOME

EVALUATION TOOLS

COP-15 ANALYSIS

COP-16 ANALYSIS

INTERACTIVE WORKSPACE

HOME PAGE

THE PROJECT

NEWS

SynsCOP15: an interactive assessment tool for the COP-15 negotiations

This website allows the user to assess different scenarios concerning the evolution of climate change policies discussed at the UN-COP-15 Conference and still in negotiation.

The website is organized in four sections that can be accessed from the main menu on the central horizontal bar.

Evaluation Tools

To assess the proposals discussed at the COP-15 negotiations it is necessary to consider the interactions between the economy, the energy system and the climate dynamics. To do that we use three complementary models, TIAM, GEMINI-E3 and GENIE which will be presented in this section. Go to the EVALUATION TOOLS section

Simulation Analysis

It is possible to explore several scenarios, including what could happen if the negotiations fail, or if an agreement is limited to OECD or G20, compared to what could be achieved if a global agreement were reached. Climatic, economic and technological data are presented for each scenario. The collection of scenarios analysed will be

AUDIO-VISUAL PRESENTATION OF THIS WEB SITE



[Click here to see the presentation](#)

ORDECSYS SARL

ORDECSYS

SynsCOP15



GICC

Le programme
Gestion et Impacts
du Changement Climatique



HOME

EVALUATION TOOLS

COP-15 ANALYSIS

COP-16 ANALYSIS

INTERAC

MACRO-ECONOMIC MODEL

TECHNOLOGY/ENERGY MODEL

CLIMATE MODEL

Welcome to SynsCOP15 and ensuing negotiations. This is the main tool for the COP-15

This website allows the user to assess different scenarios concerning the evolution of climate change policies discussed at the UN-COP-15 Conference and still in negotiation.

The website is organized in four sections that can be accessed from the main menu on the central horizontal bar.

Evaluation Tools

To assess the proposals discussed at the COP-15 negotiations it is necessary to consider the interactions between the economy, the energy system and the climate dynamics. To do that we use three complementary models, TIAM, GEMINI-E3 and GENIE which will be presented in this section. Go to the EVALUATION TOOLS section.

AUDIO-VISUAL PRESENTATION SITE



SynsCOP15 – HomePage

SynsCOP15



Français



- HOME
- EVALUATION TOOLS
- COP-15 ANALYSIS
 - 0: BASELINE SCENARIO
 - COMMON ASSUMPTIONS FOR SCENARIOS
 - 1: FAILURE OF NEGOTIATIONS
 - 2: MINIMUM AGREEMENT IN OECD
 - 3: AGREEMENT IN OECD+RUSSIA
 - 4: AGREEMENT WITHIN G20
 - 5: INTERNATIONAL AGREEMENT
 - SCENARIO EXPLORER
- COP-16 ANALYSIS
- INTERACTIVE WORKSPACE

Welcome to SynsCOP15: an interactive and ensuing negotiations

This website allows the user to assess different scenarios discussed at the UN-COP-15 Conference and still in negotiation.

The website is organized in four sections that can be accessed from:

Evaluation Tools

To assess the proposals discussed at the COP-15 negotiations it is necessary to consider the interactions between the economy, the energy system and the climate dynamics. To do that we use three complementary models, TIAM, GEMINI-E3 and GENIE which will be presented in this section. Go to the EVALUATION TOOLS section

Simulation Analysis

It is possible to explore several scenarios, including what could happen if the negotiations fail, or if an agreement is limited to OECD or G20, compared to what could be achieved if a global agreement were reached. Climatic, economic and technological data are presented for each scenario. The collection of scenarios analysed will be

AUDIO-VISUAL PRESENTATION OF THIS WEB SITE



[Click here to see the presentation](#)

ORDECSYS SARL

ORDECSYS

SynsCOP15



GICC

Le programme
Gestion et Impacts
du Changement Climatique

Français



HOME

EVALUATION TOOLS

COP-15 ANALYSIS

COP-16 ANALYSIS

INTERACTIVE WORKSPACE

Welcome to SynsCOP15: an interactive assessment tool for the COP-15 and ensuing negotiations

This website allows the user to assess different scenarios concerning the evolution of climate change discussed at the UN-COP-15 Conference and still in negotiation.

The website is organized in four sections that can be accessed from the main menu on the central horizontal

Evaluation Tools

To assess the proposals discussed at the COP-15 negotiations it is necessary to consider the interactions between the economy, the energy system and the climate dynamics. To do that we use three complementary models: GEMINI-E3 and GENIE which will be presented in this section. Go to the EVALUATION TOOLS section

Simulation Analysis

It is possible to explore several scenarios, including what could happen if the negotiations fail, or if an agreement is limited to OECD or G20, compared to what could be achieved if a global agreement were reached. Climatic, economic and technological data are presented for each scenario. The collection of scenarios analysed will be

COMMON ASSUMPTIONS

0: BASELINE SCENARIO

6: CPH FAILURE

7: CPH ANNEX1 FOREVER

8: CPH LOW FOREVER

9: CPH HIGH FOREVER

10: CPH PLUS

11: ONLY 2050 TARGET

12: FIRST BEST 2°C

13: CPH PLUS 2°C

SCENARIO EXPLORER

PRESENTATION OF THIS WEB



[Click here to see the presentation](#)

ORDECSYS SARL

ORDECSYS

SynsCOP15



GICC

Le programme
Gestion et Impacts
du Changement Climatique

Français



[HOME](#)

[EVALUATION TOOLS](#)

[COP-15 ANALYSIS](#)

[COP-16 ANALYSIS](#)

[INTERACTIVE WORKSPACE](#)

[INTERACTIVE FORUM](#)

[THE COPENHAGEN ACCORD](#)

[THE CANCUN ACCORD](#)

[INTERESTING LINKS](#)

Welcome to SynsCOP15: an interactive assessment tool for the COP-15 and ensuing negotiations

This website allows the user to assess different scenarios concerning the evolution of climate change policies discussed at the UN-COP-15 Conference and still in negotiation.

The website is organized in four sections that can be accessed from the main menu on the central horizontal bar.

Evaluation Tools

To assess the proposals discussed at the COP-15 negotiations it is necessary to consider the interactions between the economy, the energy system and the climate dynamics. To do that we use three complementary models, TIAM, GEMINI-E3 and GENIE which will be presented in this section. Go to the [EVALUATION TOOLS](#) section

Simulation Analysis

It is possible to explore several scenarios, including what could happen if the negotiations fail, or if an agreement is limited to OECD or G20, compared to what could be achieved if a global agreement were reached. Climatic,

AUDIO-VISUAL SITE



[Click here to see the presentation](#)

ORDECSYS SARL

Scenario 1: Failure of Negotiations

Context

Negotiations break down. Countries prefer to emphasize their national interests. The USA abandon their climate policy objectives blocked in Congress. Canada, Australia and Japan eventually join the USA position. Only EU meets its commitments of -20% in 2020. However, in 2020, proven global warming revives the negotiations. The USA, Japan, Canada and Australia decide to reach -20% in 2030 (relative to 2005). The rest of the World does not commit.

As regards the European carbon market (valid in GEMINI-E3 only), It is assumed that, within the EU, a market of emission permits is introduced at national level to arrive at a single CO2 price for non-ETS sectors. Two CO2 prices coexist for an ETS sector and another for non-ETS sectors. The price of the ETS would be equal to 32 € in 2020 and 73 € for the non-ETS. Starting from 2021 the adoption by the other industrialized countries of GHG emissions abatement policy and the establishment within those countries of a market of emission permits reduces the international price to 28 € in 2025 which then rises to 83 € in 2030.

In order to evaluate the consequences of the failure of the COP-15 negotiations on the long-term climate policies, the modeling of this scenario with TIAM also assumes the implementation of a World climate agreement after 2030 to satisfy a long-term climate constraint corresponding to a maximal long-term temperature increase of 2 degrees C.

Economy

Click on each of the following links to see the corresponding figure.

- + Surplus In percentage of Household consumption
- + Emissions permit sales in Million Tons of Carbon per country until 2030
- + CO2 Price In euros per Ton of CO2 (2005 Euros)
- + **Cost of the strategy:** Cost of the strategy (as a % of the GDP): expressed as the net present value (NPV) of the loss of surplus over the century between the policy scenario and the reference case, divided by the NPV of the reference cumulative GDP over the 21st century. **2.8%**

Emissions

- + GHG emissions in Million Tons of Carbon per country until 2030
- + Emissions of CO2, CH4 and N2O In GtC until 2105

Energy / Technology

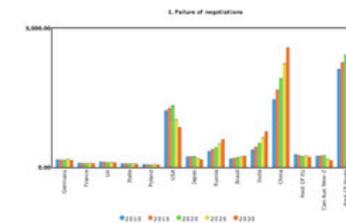
- + Cumulative sequestered carbon in geological sinks: **416 GtC**

AUDIO-VISUAL PRESENTATION OF THIS SCENARIO



Click on the Image to see the presentation

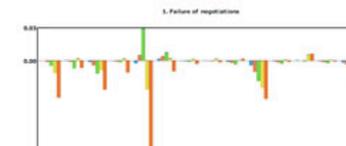
EMISSIONS PER COUNTRY



In Mt of CO2-equivalent.

In this scenario the negotiations fail. However after 2030 one assumes that cooperative measures are implemented to reach the goal of maintaining SAT change in 2100 under the 2°C limit.

SURPLUS PER COUNTRY



SCENARIO EXPLORER

Please choose a topic to view:

Emissions permit sales in Million Tons of Carbon per country until 2030

submit

Please choose a scenario to view:

1. Failure of negotiations

Optional choice of a second scenario to view:

No second scenario

submit

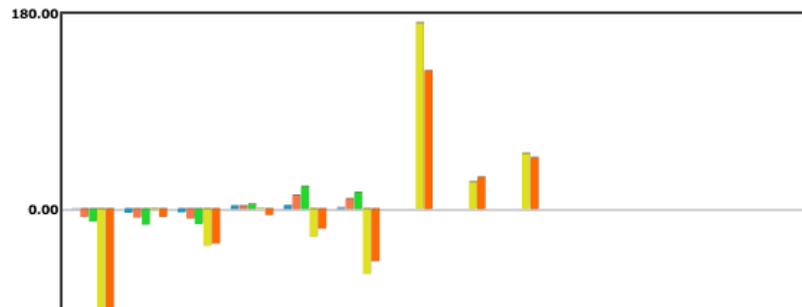
Emissions permit sales in Million Tons of Carbon per country until 2030

Description: Emissions permit sales in MtC/Year per country until 2030

1. Failure of negotiations

Comments: Trade in emission permits is obviously conditioned by the degree of market opening until 2020. Poland and the rest of the European Union (ROE) are net sellers of permits, then the United States become net suppliers of permits given their abatement options and their initial allocations. The exchange will permit developed countries outside Europe to join countries of the European Union.

1. Failure of negotiations



Economy

Emissions permit sales in Million Tons of Carbon per country until 2030

CO2 Price in euros per Ton of CO2 (2005 Euros)

- ✓ Surplus in percentage of Household consumption

Emissions

GHG emissions in Million Tons of Carbon per country until 2030

Emissions of CO2, CH4 and N2O in GtC until 2105

Energy/Technology

Primary energy (assuming FEQ=1 for non fossil energy) in EJ

Electricity generation in Billions kWh.

Energy consumption by end-use sectors (including non-energy purposes) in EJ.

Climate

Global Climate parameters

SAT warming average in 2105 relative to 2005

SAT warming standard deviation in 2105 relative to 2005

SCENARIO EXPLORER

Please choose a topic to view:

Emissions of CO₂, CH₄ and N₂O in GtC until 2105

Please choose a scenario to view:

5. International Agreement

Optional choice of a second scenario to view:

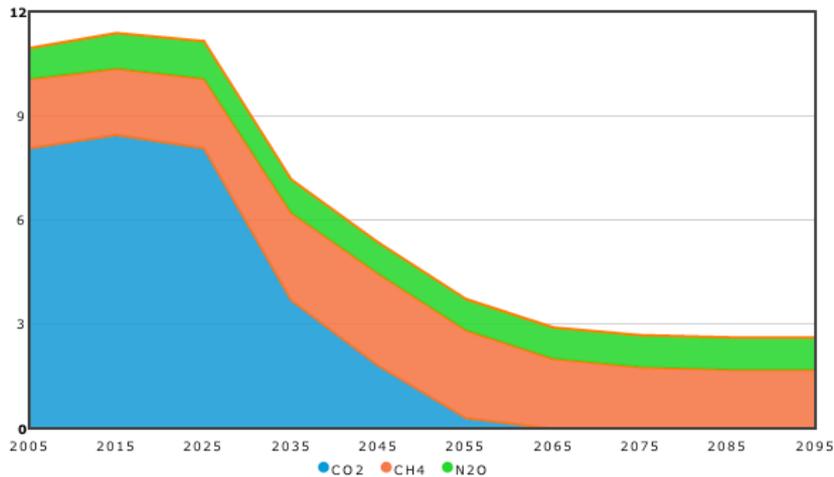
No second scenario

Emissions of CO₂, CH₄ and N₂O in GtC until 2105

Description: Emissions of CO₂, CH₄ and N₂O in GtC until 2105

5. International Agreement

5. International Agreement





HOME

EVALUATION TOOLS

COP-15 ANALYSIS

COP-16 ANALYSIS

INTERACTIVE WORKSPACE

0: BASELINE SCENARIO | COMMON ASSUMPTIONS FOR SCENARIOS | 1: FAILURE OF NEGOTIATIONS | 2: MINIMUM AGREEMENT IN OECD | 3: AGREEMENT IN OECD+RUSSIA
4: AGREEMENT WITHIN G20 | 5: INTERNATIONAL AGREEMENT | SCENARIO EXPLORER

SCENARIO EXPLORER

Please choose a topic to view:

Emissions permit sales in Million tons of Carbon per country until 2030

submit

Please choose a scenario to view:

2. Minimum agreement in OECD

Optional choice of a second scenario to view:

5. International Agreement

submit

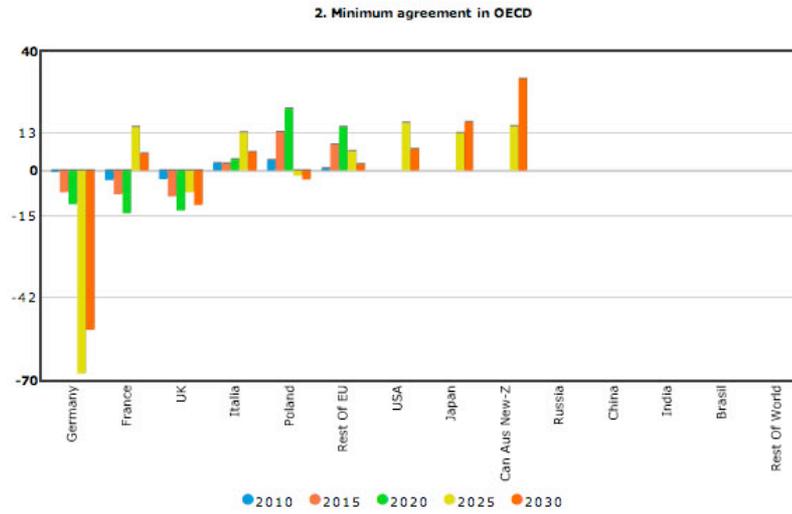
Emissions permit sales in Million Tons of Carbon per country until 2030

Description: Emissions permit sales in MtC/Year per country until 2030

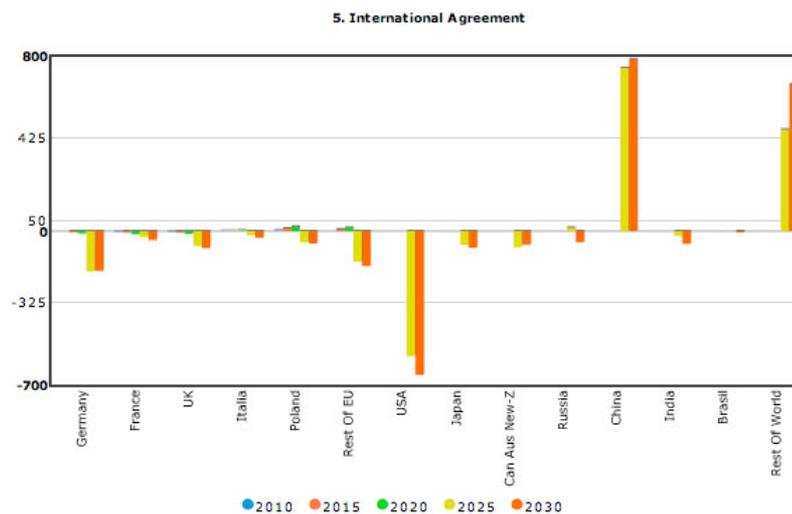


2. Minimum agreement in OECD

Comments: Given their greater commitments in the fight against climate change, the United States have fewer permits to sell; trade flows between countries is consequently limited even if the European Union remains a net buyer.



5. International Agreement



SynsCOP15



GICC

Le programme
Gestion et Impacts
du Changement Climatique

Discussions **Catégories** Rechercher Compte utilisateur

Identifié en tant que invite (Se déconnecter)

[Créer une discussion](#)

Catégories

Général / General

regroupe les discussions d'ordre général concernant le thème de SynsCOP-15 et les demandes d'informations concernant l'utilisation du site.

contains the discussions concerning the topics of SynsCOP-15 and the information request about the use of this internet site.

Discussions 4 Options Bloquer la catégorie

COP-15

regroupe les discussions concernant les négociations de COP-15 (Copenhague) et leurs résultats.

contains discussions concerning the negotiations of COP-15 (Copenhague) and their results.

Discussions 2 Options Bloquer la catégorie

Après / After COP-15

regroupe les discussions concernant le suivi des négociations de COP-15 (Copenhague) et la préparation de COP-16 (Mexique).

contains the discussions concerning the follow-up of COP-15 (Copenhague) and the preparation of COP-16 (Mexico).

Discussions 1 Options Bloquer la catégorie

Demandes spécifiques / Special requests

regroupe les questions relatives à des aspects précis de la modélisation et des requêtes concernant d'éventuelles nouvelles simulations.

contains questions concerning specific modeling issues and requests for new possible simulations.

Discussions 4 Options Bloquer la catégorie

mvielle Mar 26th 2010 édité

Je pense que COP15 a montré ses limites liées à sa structure de fonctionnement: comment arriver à trouver un accord avec autant d'acteurs ayant des intérêts et des caractéristiques si différentes? La négociation est déjà difficile au sein des pays de L'union Européenne qui ont pourtant des structures de développement comparable, elle ne peut être que difficile voire impossible au sein de l'ensemble des pays du Monde. Ne devrait on pas s'orienter vers des sommets de type G20 quitte a ne pas demander d'engagement aux pays ne figurant pas dans ce groupe?

ahaurie May 15th 2010

An interesting article recently published by Spiegel International tells what really happened during COP-15...

<http://www.spiegel.de/international/world/0,1518,692861-3,00.html>

1 à 4 sur 4

Ajouter vos commentaires

Chuchotez vos commentaires à (facultatif)

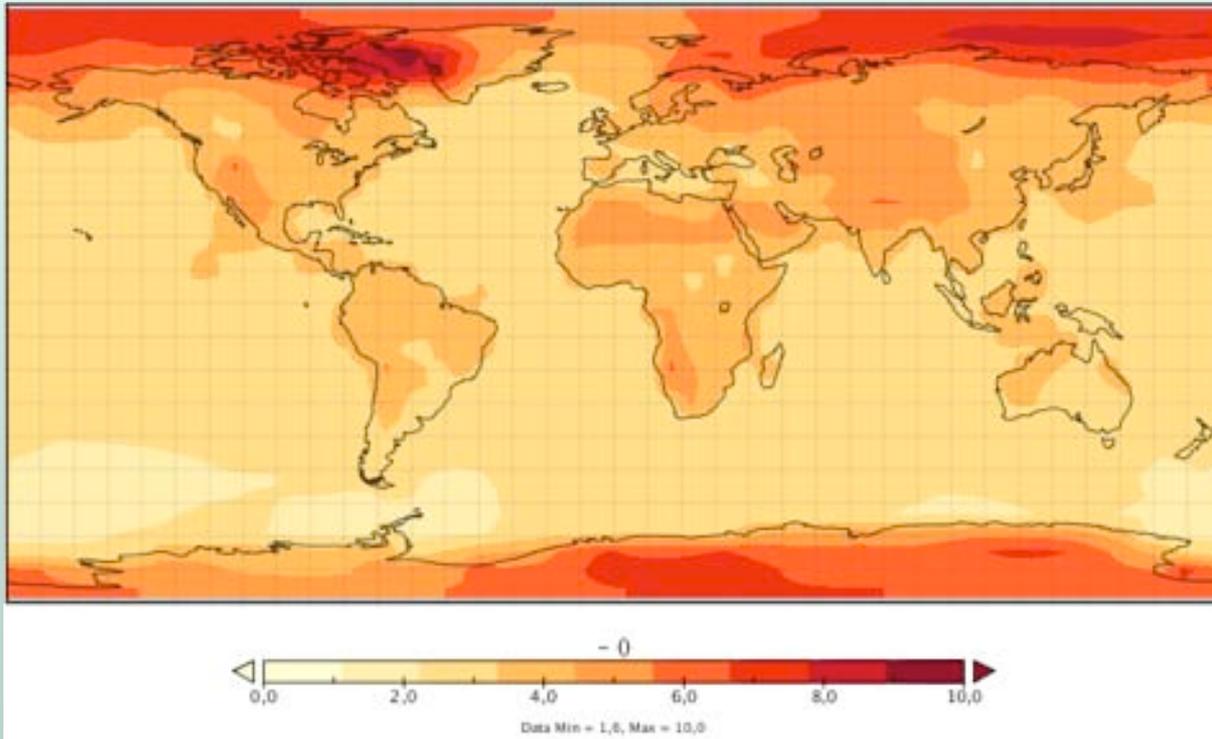
Entrez vos commentaires

grande saisie

Attachments

Choisir le fichier aucun sélectionné

Ajouter vos commentaires



Scénario référence (ou scénario *BaU*)

Contexte : Aucun accord, aucune limitation, aucun impact économique.

Résultat : 4.17° d'augmentation de température (comparé à l'ère pré-industrielle)

Augmentation de la température de l'air de surface en 2100, comparé à 2005 (ajouter 0.76°C pour comparer à l'ère préindustrielle)

ORDECS

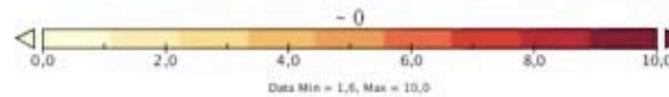
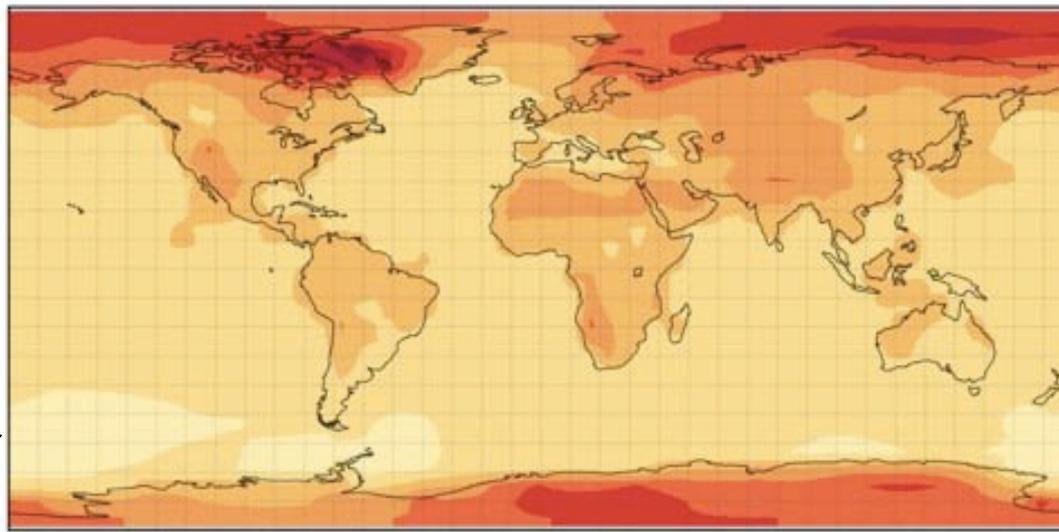
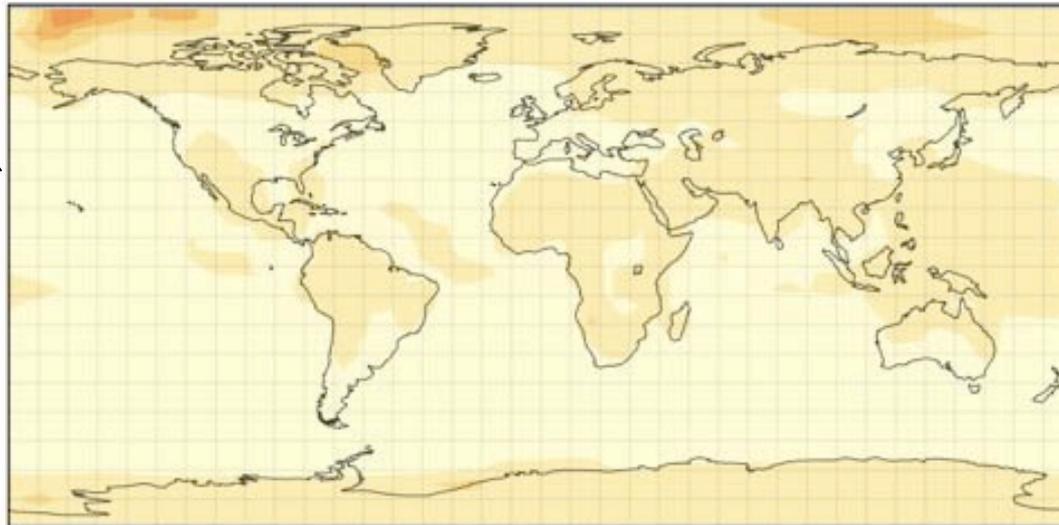
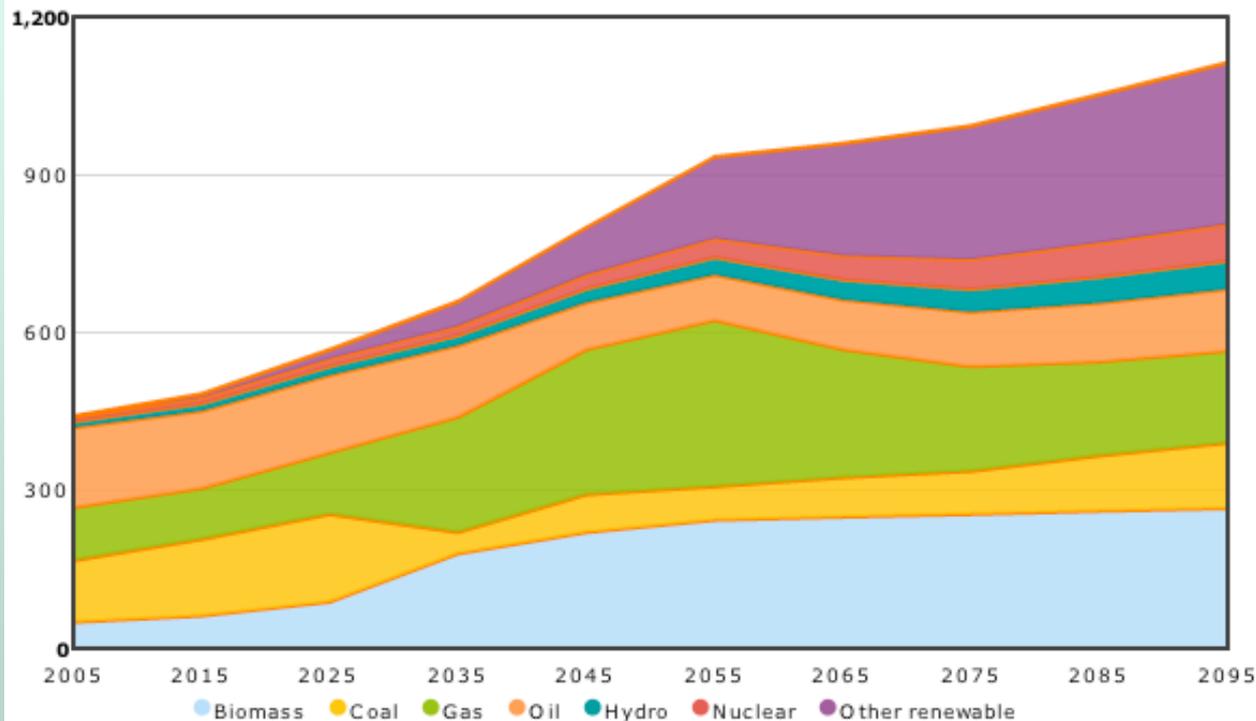


Figure 11: Surface air temperature warming average in 2105 relative to 2005 (degrees Celsius). Source: GENIE-2 model

Moyenne

Ecart-type





Energie primaire (en supposant

FEQ=1

pour les énergies autres que fossiles) en ExaJoules

CdP 15 : échec des négociations (à moyen terme)

Contexte : Seule l'Europe maintient son engagement de -20% en 2020. Puis des accords sont trouvés et *des engagements internationaux forts sont pris à partir de 2030 pour garantir la cible d'un réchauffement limité à 2 °C en 2100.*

Résultat : Des réductions importantes de consommation de gaz à partir de 2030 et l'apparition progressive des énergies renouvelables (autre qu'hydraulique)

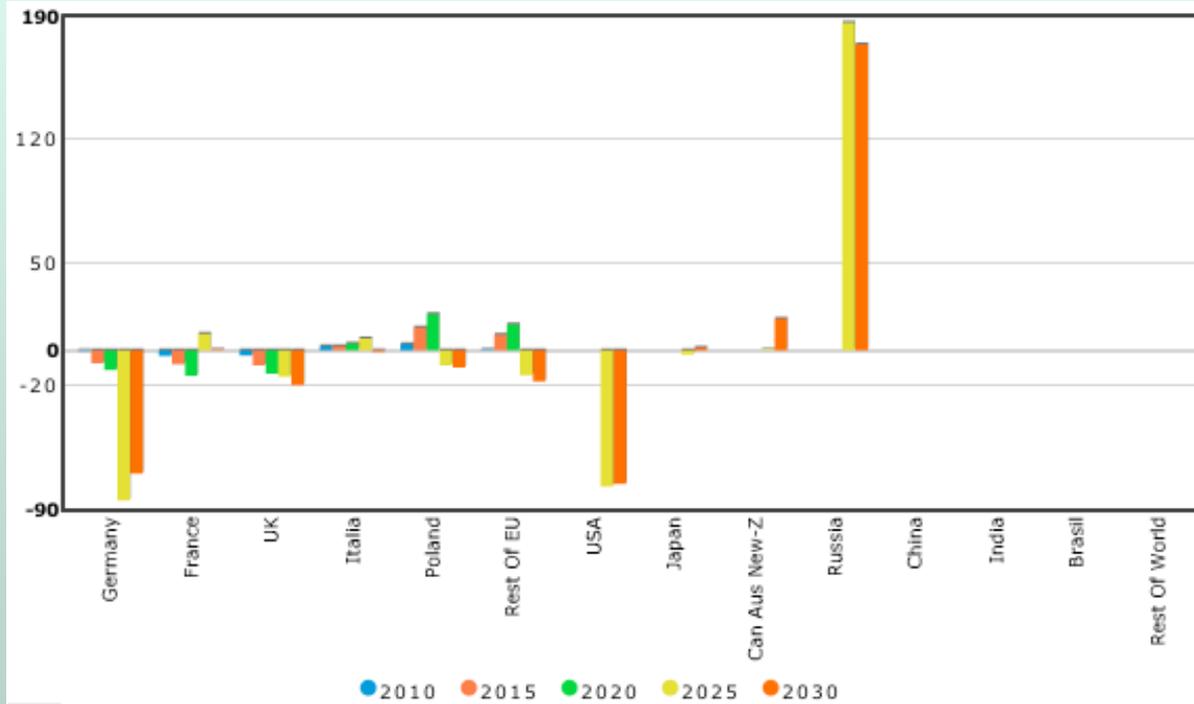


CdP 15 : accord à minima au sein de l'OCDE

Contexte : Les pays industrialisés sauf la Russie remplissent leurs engagements pour 2020 et mettent ensuite en place un marché international d'émission. À partir de 2030, des engagements internationaux sont pris pour limiter le réchauffement à 2°C en 2100.

Résultat : Le prix élevé du CO2 (à près de 170 \$ la tonne en 2030) pénalise les pays dépendants du charbon, comme la Pologne.

Surplus en pourcentage de la consommation des ménages

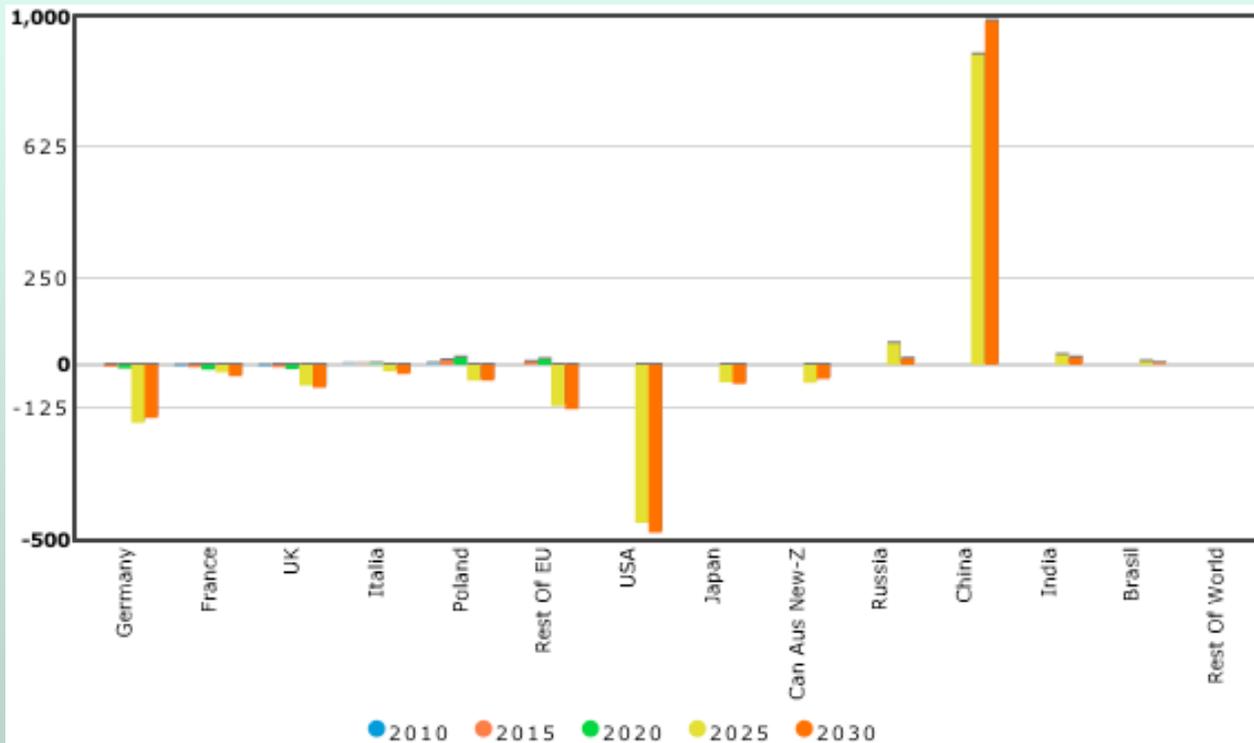


CdP 15 : accord à minima au sein de l'OCDE+Russie

Contexte : Les pays industrialisés dont la Russie remplissent leurs engagements pour 2020 et mettent ensuite en place un marché international d'émission. À partir de 2030, des engagements internationaux sont pris pour limiter le réchauffement à 2°C en 2100.

Résultat : L'arrivée de la Russie sur le marché des émissions fait baisser le prix du CO2 de 40\$ par tonne (à 130\$) et modifie la stratégie des Etats-Unis.

Vente de permis d'émissions en million de tonne de carbone par pays de 2010 à 2030

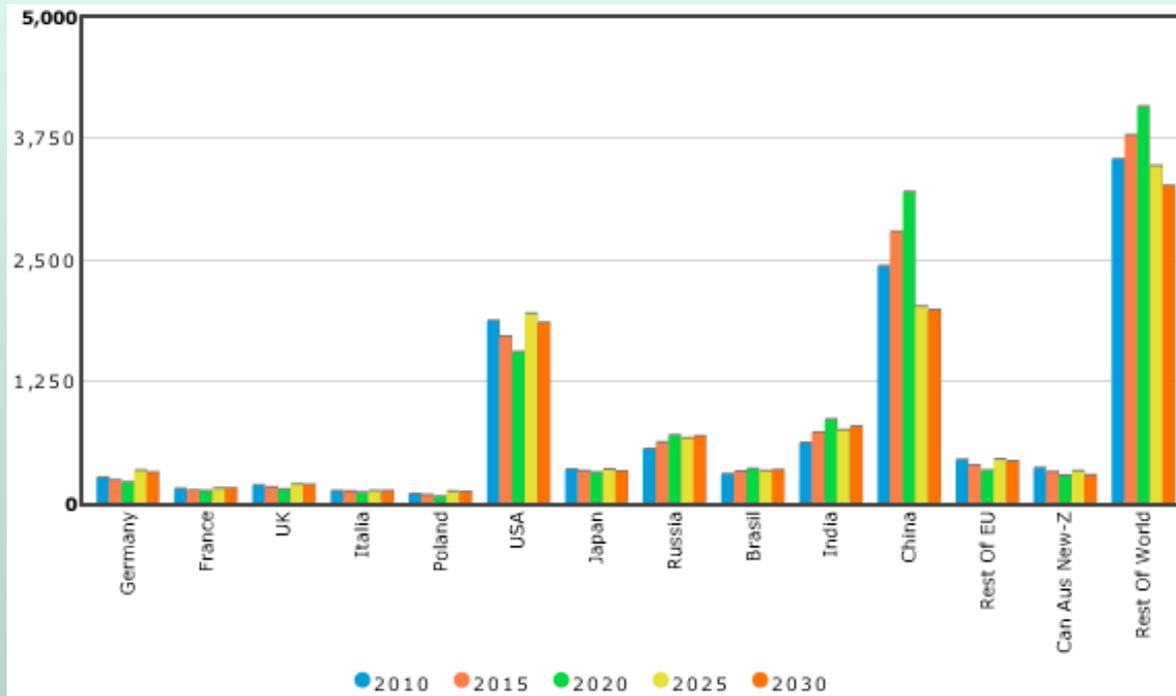


CdP 15 : accord au sein du G20

Contexte : Les pays du G20 remplissent leurs engagements pour 2020 et mettent ensuite en place un marché international d'émission. À partir de 2030, des engagements internationaux sont pris qui limite le réchauffement à 2°C en 2100.

Résultat : Le prix du CO2 se stabilise à 40\$ en 2030, et la Chine inonde le monde (surtout son voisin russe) de ses permis d'émissions.

Vente de permis d'émissions en million de tonne de carbone par pays de 2010 à 2030



CdP 15 : accord international

Contexte : Tous les pays remplissent leurs engagements pour 2020 et mettent ensuite en place un marché international d'émission. À partir de 2030, des engagements internationaux sont pris qui limite le réchauffement à 2°C en 2100.

Résultats : Le reste du monde intègre le marché d'émission après 2020, et réduit fortement ses émissions après cette date.

Emissions de GES en million de tonne de carbone,
par pays jusqu'en 2030

- Suite à l'accord de Copenhague, une nouvelle phase de négociations commence pour préparer la 16^{ème} conférence des parties de Caucun, et l'après Kyoto.
- Cette seconde phase de négociations correspond à la seconde moitié du projet SynscOP-15, dont nous dévoilons les scénarios ci-après.

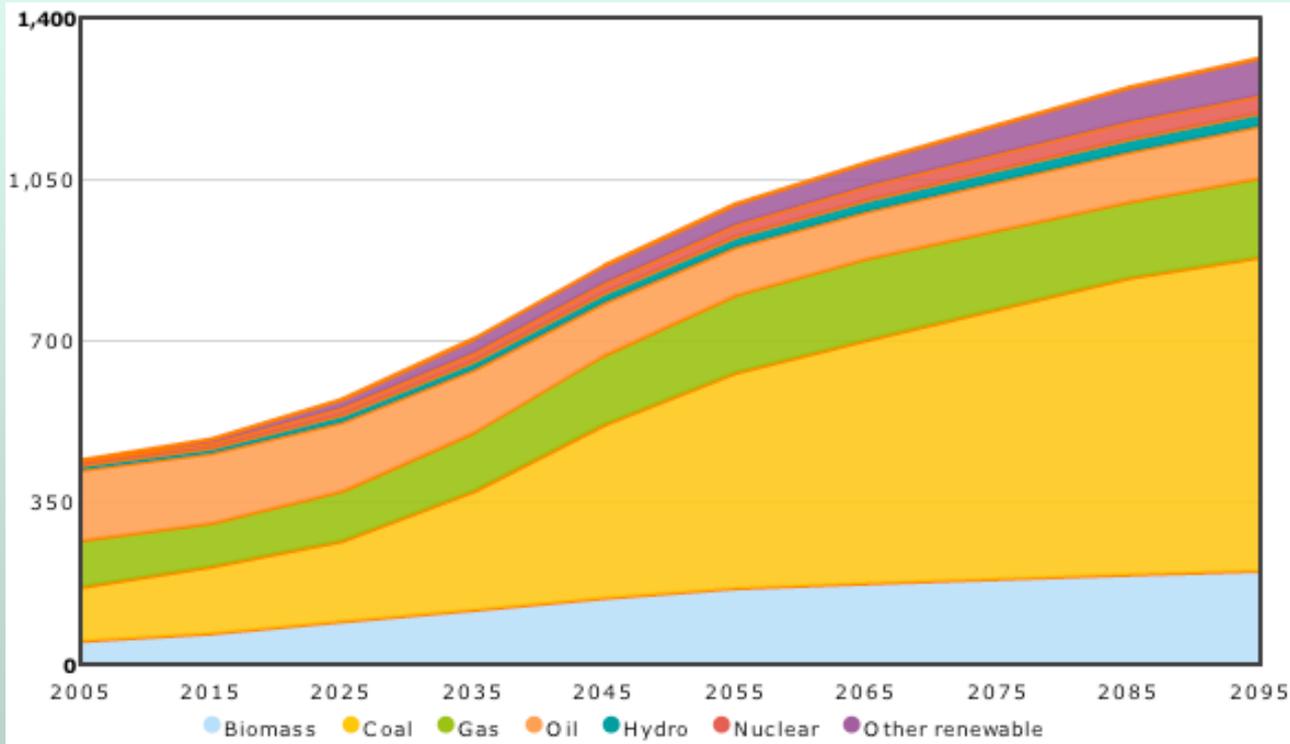
Table 1. National pledges of the Copenhagen Accord

Country or region	Reference year	Objective 2020 with lower and higher pledges when defined by the country
European Union	1990	-20% (unconditional) -30% (if World agreement)
USA	2005	-17% (-30% in 2025 and -42% in 2030)
Australia	2000	-5% (unconditional) - 15% (if World agreement with target less strict than 450 ppm) -25% (if World agreement with target more strict than 450 ppm)
Japan	1990	-25%
Canada	2005	-17% (same as USA)
Russia	1990	-15 to -25%
Ukraine	1990	-20%
Croatia, Belarus	1990	-5 to -10%
Kazakhstan	1992	-15%
China*	2005	CO2/GDP: -40 to -45%
India*	2005	CO2/GDP: -20 to -25%
Brazil*	2020	-36 to -39% of the expected emissions
South Africa*	2020	-34% (-42% in 2025)
Mexico*	2020	-30%
South Korea*	2020	-30%
Indonesia*	2020	-26%
ROW*	-	Depend on countries
*Non-binding commitments		

Table 2. Variants of the Copenhagen Accord (modelled by TIAM and GEMINI-E3)

Scenario	2020	2030	2050	2100
Reference	No climate target			
CPH Failure	Lower pledges*	As 2020	No emission target	No emission target
CPH Annex 1 Forever	Lower pledges* in Annex 1. Emi limited to Reference in ROW	As 2020	As 2020	As 2020
CPH Low Forever	Lower pledges*	As 2020	As 2020	As 2020
CPH High Forever	Higher pledges*	As defined in GEMINI-E3	As 2030	As 2030
CPH Plus	Higher pledges*	Interpolation	-80% wrt 1990 in Annex 1 - 50% wrt REF in other	As 2050
Only 2050	No emission target	No emission target	-80% wrt 1990 in Annex 1 - 50% wrt REF in other	As 2050

* Refer to lower and higher pledges as defined in the Copenhagen Accord, including the voluntary targets (see Table 1). Annex 1 corresponds to the Annex 1 of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). It includes USA.

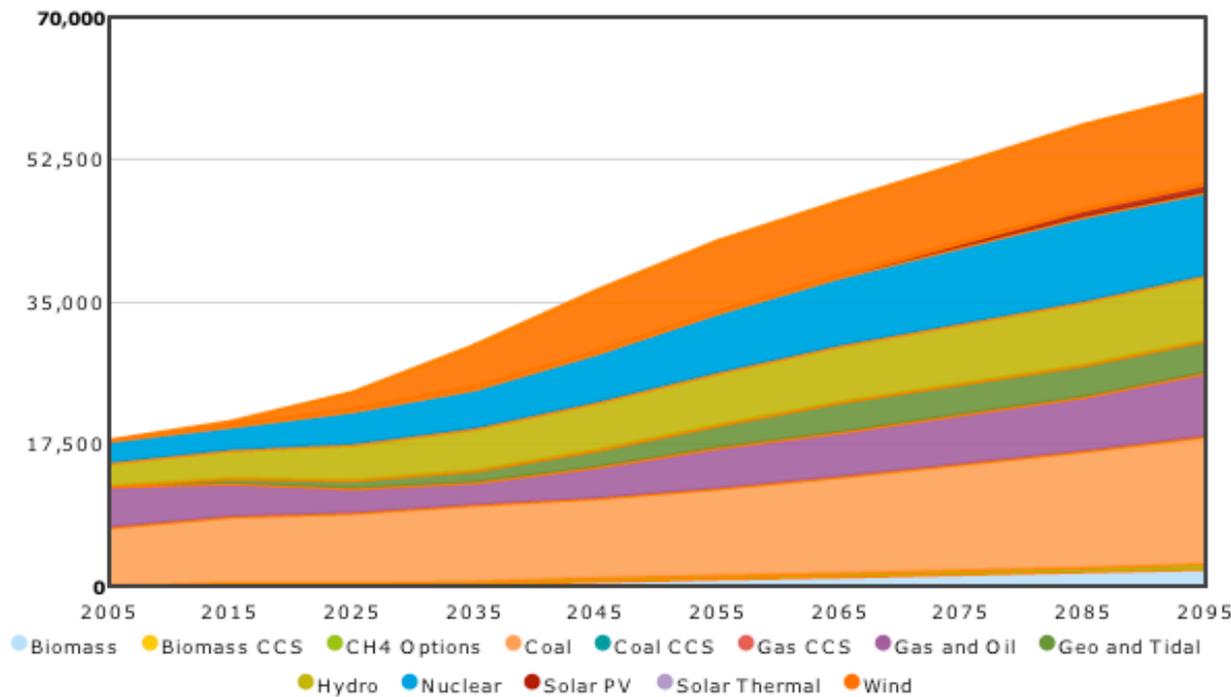


CdP 16 : Echec suite à l'accord de Copenhague (CPH)

Contexte : L'accord de Copenhague est respecté pour la période 2020-2030, mais ensuite, aucune autre politique d'atténuation est mise en place.

Résultats : Les mesures mises en œuvre dans le cadre de l'Accord de Copenhague ne sont pas assez profondes pour modifier le système énergétique à long terme.

Energie primaire (en supposant FEQ=1 pour les énergies autres que fossiles) en Exajoules

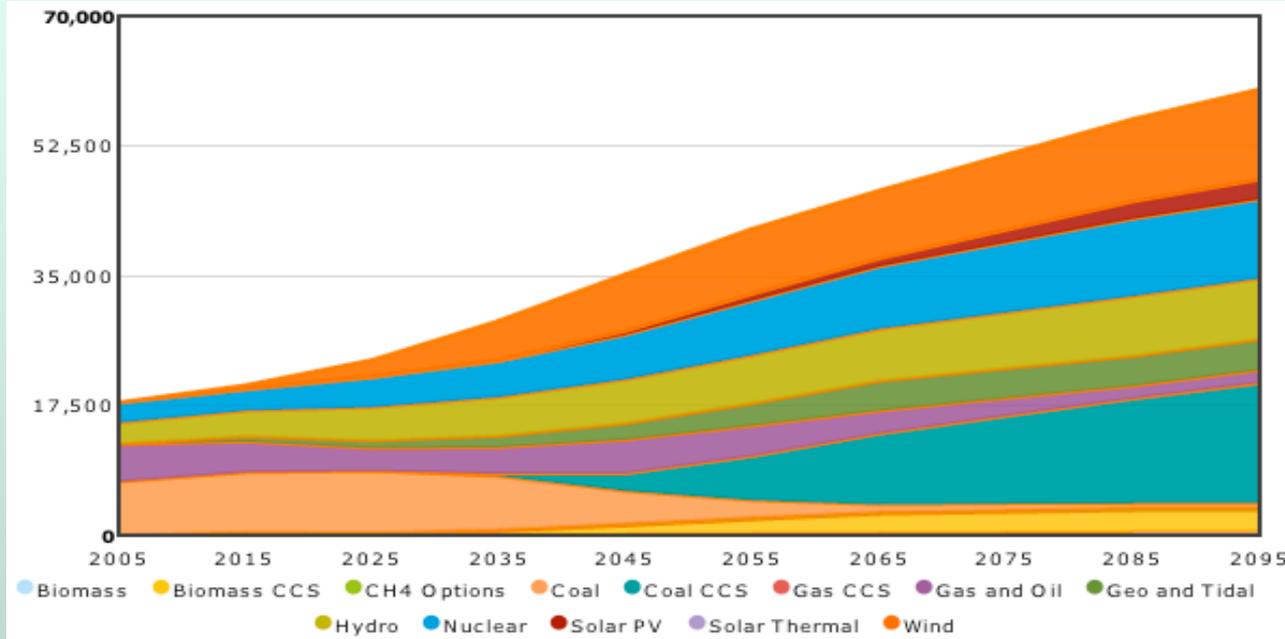


Génération d'électricité en milliard de kWh

CdP 16 : accord de Copenhague limité aux pays de l'Annexe 1.

Contexte : Seuls les pays de l'Annexe 1 respectent leurs engagements, qu'ils maintiennent sur le long terme. Un marché de permis d'émission est mis en place dès 2020 pour l'Annexe 1. Les autres pays n'ont aucune politique d'abattement, et aucune cible de température n'est fixée à l'horizon 2100.

Résultats : Les efforts de mitigation sont visibles sur le système énergétique des pays de l'Annexe 1, et notamment sur la forte augmentation de la génération



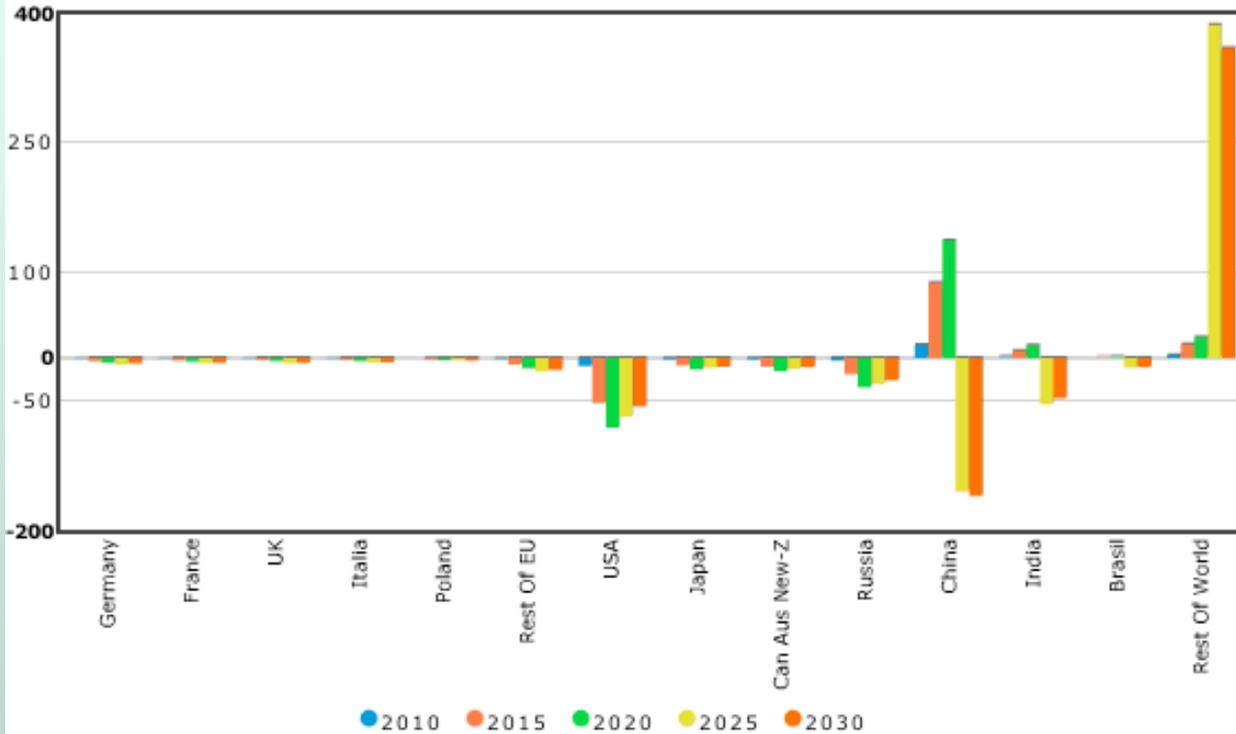
Génération d'électricité en milliard de kWh

CdP 16 : accord de Copenhague (engagements minimaux)

Contexte : Tous les pays ayant signé l'accord de Copenhague respectent leurs engagements minimum et les maintiennent sur le long terme.

Résultats : L'utilisation du charbon pour générer de l'électricité est progressivement associée à la capture et la séquestration du CO₂ entre 2035 et 2065.

☞ sur base de ces hypothèses, même si une parfaite coopération intervenait en 2035, l'objectif de limiter l'augmentation de température à 2° en 2100 comparé à l'ère préindustrielle ne serait pas atteignable.



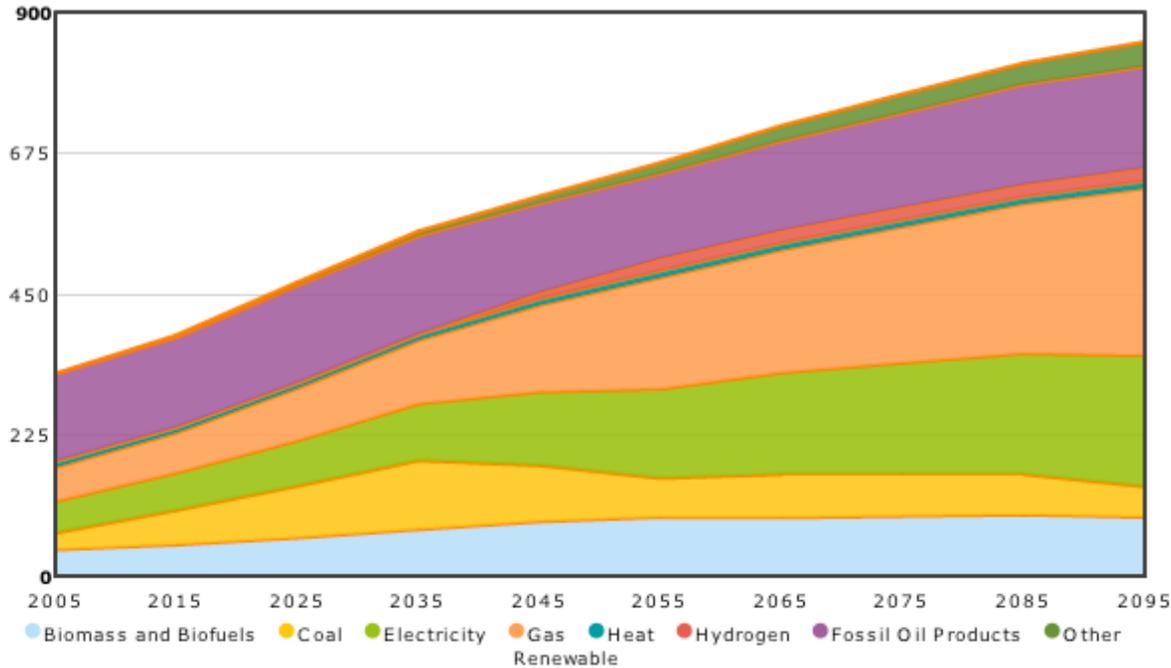
CdP 16 : accord de Copenhague (engagements maximaux)

Contexte : Tous les pays ayant signé l'accord de Copenhague respectent leurs engagements maximum et les maintiennent sur le long terme.

Résultats : La vente de mécanismes de développement propre diminue de 10% dans le reste du Monde (comparé au précédent scénario).

Vente de MDP en million de Tonnes de carbone par pays jusqu'en 2030

☞ sur base de ces hypothèses, même si une parfaite coopération intervenait en 2035, l'objectif de limiter l'augmentation de température à 2° en 2100 comparé à l'ère préindustrielle ne serait pas atteignable.



CdP 16 : Accord de Copenhague amélioré

Contexte : Suite à l'accord de Copenhague, des engagements forts de réduction d'émission sont pris (-80% pour les pays de l'Annexe 1 comparé à 1990 et -50% pour les autres).

Résultats : La consommation de charbon dans les demandes utiles (autres que la production d'autres sources d'énergie) diminue drastiquement.

Consommation d'énergie par le secteur de la demande finale, incluant les usages non-énergétiques, exprimée en EJ

☞ sur base de ces hypothèses, même si une parfaite coopération intervenait en 2035, l'objectif de limiter l'augmentation de température à 2° en 2100 comparé à l'ère préindustrielle ne serait pas atteignable.

CdP 16 : Accord tardif (2050)

Contexte : L'accord de Copenhague n'est pas respecté (aucun engagement avant 2050), et à partir de 2050, des objectifs de réductions sont pris (-80% pour les pays de l'Annexe 1 comparé à 1990 et -50% pour les autres).

Résultats : Les mesures trop tardives ne permettent pas de limiter le réchauffement global à moins de 2°C (comparé à l'ère préindustrielle).

Change in surface temperature

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4
Average	1.22	1.41	1.20	1.38
Std Dev	0.24	0.28	0.24	0.25

Change in vegetative carbon

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4
Average	0.05	0.25	0.12	0.58
Std Dev	0.11	0.17	0.27	0.25

Change in fractional vegetation

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4
Average	-0.001	0.019	-0.003	0.011
Std Dev	0.010	0.013	0.010	0.014

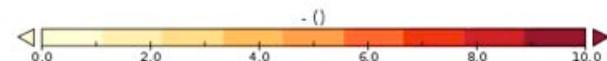
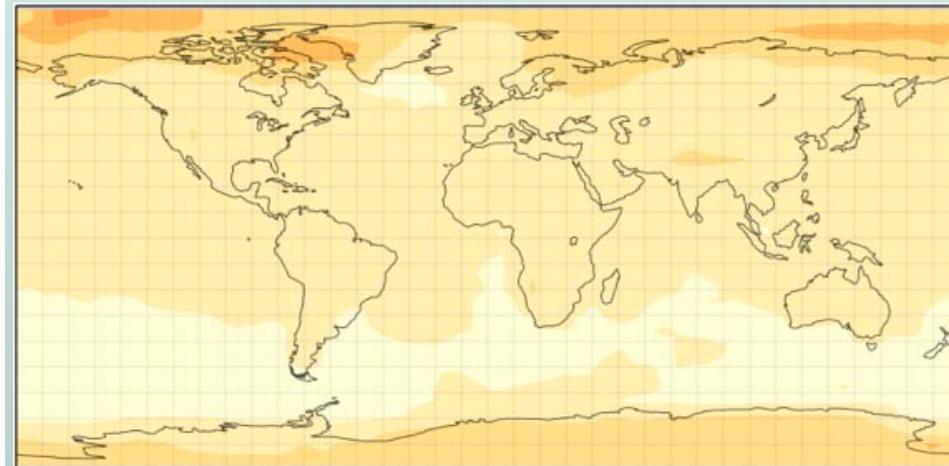
Region 1: Southern Hemisphere Asia/Africa/Australasia

Region 2: Northern Hemisphere Eurasia/Africa

Region 3: South America

Region 4: North America

Réchauffement, en moyenne, de la température atmosphérique de surface entre 2005 et 2105 en °C.

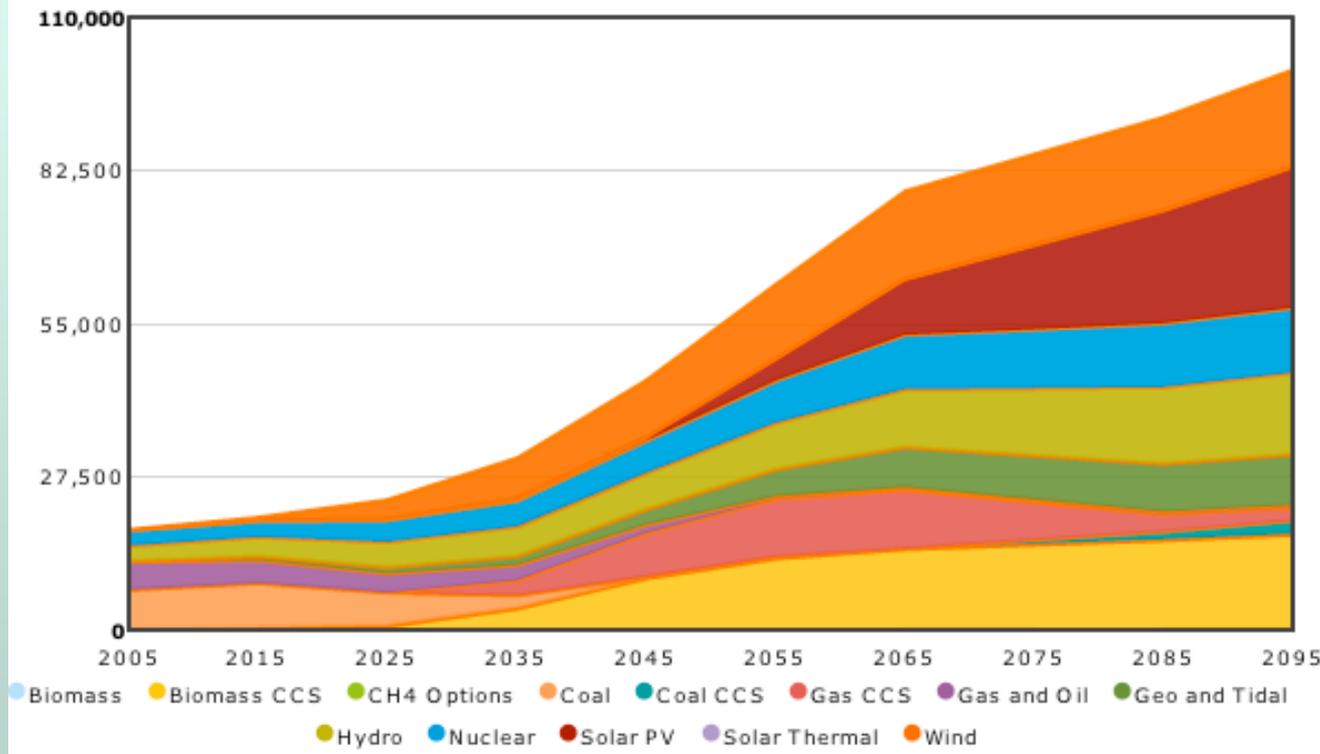


Augmentation de trois paramètres climatiques entre 2005 et 2105 (ajouter 0.76° pour une comparaison avec l'ère préindustrielle).

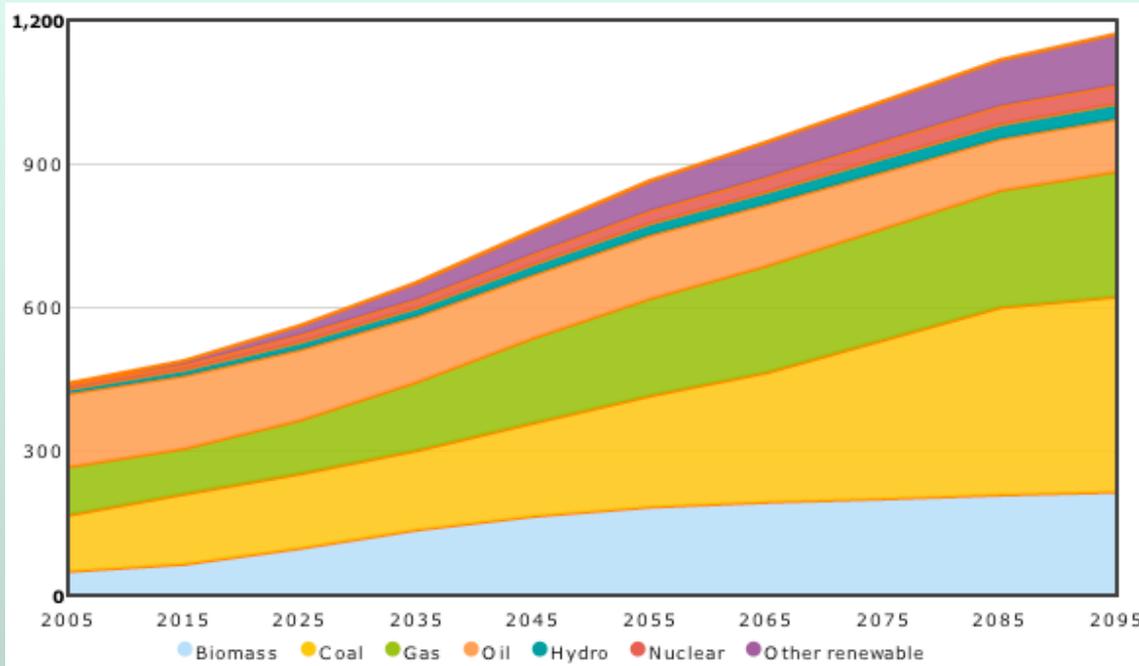
CdP 16 : Coopération optimale pour limiter le réchauffement à 2°C

Contexte : Tous les pays coopèrent pour mettre en place une politique à moindre coût permettant de limiter l'augmentation de température à 2°C comparé à l'ère préindustrielle.

Résultats : Ce scénario idéal est la solution à moindre coût vers laquelle nous souhaitons tendre. Elle implique une grande et rapide modification du système énergétique, notamment dans le secteur électrique.



Génération d'électricité en milliard de kWh



Energie primaire en ExaJoules

CdP 16 : Accord international pour limiter le réchauffement à 2°C

Contexte : Les engagements nécessaires à la limitation de l'augmentation de la température à 2°C sont : -80% pour les pays de l'Annexe 1 comparé à 1990 et -50% pour les autres en 2050, puis une coopération totale à partir de 2055.

Résultats : Comparé au scénario utopique précédent, les modifications du système énergétique étant plus lentes au début du siècle, les états ont recours à la capture et séquestration du carbone en plus grande proportion (le charbon et le gaz sont toujours fortement utilisés).