



17 janvier 2012

---

# Réalisation des objectifs de réduction du Protocole de Kyoto et de la loi sur le CO<sub>2</sub>

(Etat: Décembre 2011)

## 1. Contexte

En ratifiant le Protocole de Kyoto en juillet 2003, la Suisse s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote et gaz synthétiques) de 8 % au-dessous du niveau de 1990 pendant la période de 2008 à 2012. La loi sur le CO<sub>2</sub> fixe, pour la même période, une réduction de 10 % (objectif partiel combustibles : -15 % ; objectif partiel carburants : -8 %) des émissions de CO<sub>2</sub> dues à l'utilisation énergétique des agents fossiles. Outre les mesures domestiques, les certificats d'émission, générés par la réalisation à l'étranger de projets de protection du climat (mise en œuvre conjointe et mécanisme de développement propre), peuvent aussi être pris en compte. De plus, le Protocole de Kyoto permet de prendre en considération l'effet de puits de carbone des forêts suisses.

## 2. Evolution de référence

### 2.1. Aperçu du modèle

Les perspectives à court terme en matière d'émissions de CO<sub>2</sub> dues aux combustibles et aux carburants, lesquelles représentent 75 % des rejets de gaz à effet de serre, sont déterminées au moyen d'un modèle économétrique.

Le modèle pour les combustibles utilise comme base de calcul les taux de croissance des grandeurs suivantes:

- émissions de CO<sub>2</sub> dues aux combustibles pour l'année précédente,
- degrés-jours de chauffage,
- produit intérieur brut,
- prix du mazout extra-léger (MEL).

Le modèle pour les carburants utilise comme base de calcul les taux de croissance des grandeurs suivantes:

- produit intérieur brut,
- prix de l'essence,
- rapport du prix du diesel entre l'Allemagne et la Suisse,

et une variable structurelle qui simule la rupture dans la série temporelle de 1993.

Pour les questions de méthode, nous renvoyons au rapport final de l'étude sur les perspectives à court terme des émissions suisses de CO<sub>2</sub> liées à la consommation d'énergie (Ecoplan 2011<sup>1</sup>).

---

<sup>1</sup> Ecoplan 2011: CO<sub>2</sub>-Emissionen 2008 bis 2012, Kurzfrist-Perspektiven der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schweiz (en allemand), mise à jour 2011, Berne

## 2.2. Conditions cadres

Le tableau 1 montre l'estimation de l'évolution des grandeurs utilisées par le modèle économétrique pour calculer l'évolution de référence.

Tableau 1: Evolution de référence: estimation de l'évolution des grandeurs utilisées comme base de calcul

Evolution de référence					
	Taux de croissance du PIB réel	Prix nominal du MEL	Prix nominal de l'essence	Rapport du prix du diesel D / CH	Degrés-jours de chauffage
	%	CHF/100l	CHF/l	%	Degré
2007	3.6%	116.5	1.68	109%	3101
2008	2.1%	114.0	1.79	104%	3347
2009	-1.9%	89.1	1.51	92%	3182
2010	2.6%	83.6	1.64	94%	3586
2011	1.8%	95.0	1.73	84%	2950
2012	0.5%	95.0	1.73	88%	3257

Pour des questions de méthode, les effets survenus que récemment ne peuvent pas être reproduits par le modèle économétrique. De même, les effets de mesures de réduction qui commencent à se déployer seulement au cours de la période de 2010 à 2012 ne sont pas inclus dans le modèle économétrique. Des hypothèses supplémentaires doivent donc être définies (voir tableau 2).

Le Protocole de Kyoto requiert de surcroît l'évaluation des émissions non liées à l'énergie. Celles-ci se sont légèrement accrues les années précédentes et devraient se stabiliser à un niveau de 14.2 millions de tonnes.

L'évolution de l'effet de puits de carbone des forêts suisses a été estimée dans une étude séparée<sup>2</sup>. L'incertitude de cette estimation est très grande. D'une part, on ne dispose d'aucune donnée robuste pour le changement de carbone dans le sol, et d'autre part, les nouvelles données mesurées de l'inventaire forestier pour l'année passée ne seront produites qu'en 2012. Il faut ainsi s'attendre à une grosse révision des estimations des puits de carbone pour toute la période 2008 – 2012. L'effet de puits de carbone est estimé à 0.4 - 1.8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

Les réflexions sur l'atteinte des objectifs doivent tenir compte du respect de l'objectif de réduction des entreprises exemptées de la taxe sur le CO<sub>2</sub> (voir la fiche<sup>3</sup>). Les connaissances actuelles laissent penser que les entreprises exemptées vont dépasser leur objectif de réduction. Les droits d'émission excédentaires peuvent alors être reportés sur la période d'engagement suivante (banking). C'est la raison pour laquelle ils ne figurent pas dans le bilan 2008 à 2012.

<sup>2</sup> OFEV 2011: CO<sub>2</sub>-Leistungen des Waldes 2008 bis 2012 zur Erfüllung des Kyoto-Protokolls, (en allemand), 07.12.2011, OFEV, division Forêts, Berne

<sup>3</sup> OFEV 2011: Übererfüllung Verpflichtungsziele Unternehmen mit CO<sub>2</sub>-Abgabebefreiung, (en allemand), 09.11.2011, OFEV, division Climat, Berne

Tableau 2: Evolution de référence: hypothèses au sujet d'effets et de mesures qui ne sont pas reproduits par le modèle économétrique

<b>Evolution de référence: réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par des mesures dont les effets ne sont pas reproduits par le modèle économétrique</b>						
	Remplacement des combustibles fossiles par le bois (part de l'exploitation supplémentaire de bois)		Programme Bâtiments		Introduction de prescriptions pour réduire les émissions des voitures de tourisme	
	millions de t de CO <sub>2</sub>	Source	millions de t de CO <sub>2</sub>	Source	millions de t de CO <sub>2</sub>	Source
2008		OFEV 2009: Faktenblatt zu CO <sub>2</sub> -Leistungen von Wald und Holz bis 2020. (en allemand)		Message: révision de la loi sur le CO <sub>2</sub>		Message: révision de la loi sur le CO <sub>2</sub>
2009						
2010						
2011	-0.2		-0.2		0	
2012	-0.3		-0.4		-0.1	
Moyenne 08-12	-0.1		-0.12		-0.02	

### 3. Scénario « émissions élevées »

L'évolution de référence reflète l'évolution la plus probable selon l'état actuel des connaissances. Les effets dus à la variation de certains facteurs peuvent être quantifiés à l'aide d'analyses de sensibilité. Le scénario « émissions élevées » présuppose:

- une hausse du taux de croissance du PIB,
- une baisse des prix des agents énergétiques fossiles,
- une augmentation de la différence des prix des carburants entre la Suisse et l'Allemagne (davantage de tourisme à la pompe),
- une diminution des températures en hiver,
- une baisse de l'efficacité des mesures supplémentaires,
- une légère augmentation des émissions de gaz à effet de serre non liées à l'énergie,
- une diminution de l'effet de puits de carbone.

Ces hypothèses sont rassemblées dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 3: Scénario « émissions élevées »: estimation de l'évolution des grandeurs utilisées comme base de calcul

<b>Scénario « émissions élevées »</b>					
	Taux de croissance du PIB réel	Prix nominal du MEL	Prix nominal de l'essence	Rapport du prix du diesel D / CH	Degrés-jours de chauffage
	%	CHF/100l	CHF/l	%	Degré
2007	3.6%	116.5	1.68	109%	3101
2008	2.1%	114.0	1.79	104%	3347
2009	-1.9%	89.1	1.51	92%	3182
2010	2.6%	83.6	1.64	94%	3586
2011	1.9%	85.0	1.68	87%	2950
2012	1.0%	55.0	1.35	99%	3590

Tableau 4: Scénario « émissions élevées »: hypothèses au sujet d'effets et de mesures qui ne sont pas reproduits par le modèle

<b>Effets ou mesures 2010 - 2012 non reproduits par le modèle</b>			
<b>Scénario «émissions élevées»</b>			
	Remplacement des combustibles fossiles par le bois (part de l'exploitation supplémentaire de bois)	Programme Bâtiments	Introduction de prescriptions pour réduire les émissions des voitures de tourisme
	millions de t de CO <sub>2</sub>	millions de t de CO <sub>2</sub>	millions de t de CO <sub>2</sub>
2008			
2009			
2010			
2011	-0.1	-0.1	0
2012	-0.15	-0.2	0
Moyenne 08-12	-0.05	-0.06	0.0

#### 4. Scénario « faibles émissions »

Comparé à l'évolution de référence, le scénario « faibles émissions » présuppose:

- un recul du taux de croissance du PIB,
- une hausse des prix des agents énergétiques fossiles,
- une diminution de la différence des prix des carburants entre la Suisse et l'Allemagne (moins de tourisme à la pompe),
- une hausse des températures en hiver,
- une efficacité accrue des mesures supplémentaires,
- une légère diminution des émissions de gaz à effet de serre non liées à l'énergie,
- une augmentation de l'effet de puits de carbone.

Ces hypothèses sont rassemblées dans les tableaux 5 et 6.

Tableau 5: Scénario « faibles émissions »: estimation de l'évolution des grandeurs utilisées comme base de calcul

<b>Scénario « émissions faibles »</b>					
	Taux de croissance du PIB réel	Prix nominal du MEL	Prix nominal de l'essence	Rapport du prix du diesel D / CH	Degrés-jours de chauffage
	%	CHF/100l	CHF/l	%	Degré
2007	3.6%	116.5	1.68	109%	3101
2008	2.1%	114.0	1.79	104%	3347
2009	-1.9%	89.1	1.51	92%	3182
2010	2.6%	83.6	1.64	94%	3586
2011	1.7%	105.0	1.80	82%	2950
2012	-1.9%	170.0	2.30	82%	2929

Tableau 6: Scénario « faibles émissions »: hypothèses au sujet d'effets et de mesures qui ne sont pas reproduits par le modèle

<b>Effets ou mesures 2010 - 2012 non reproduits par le modèle</b>			
<b>Scénario «émissions faibles»</b>			
	Remplacement des combustibles fossiles par le bois (part de l'exploitation supplémentaire de bois)	Programme Bâtiments	Introduction de prescriptions pour réduire les émissions des voitures de tourisme
	millions de t de CO <sub>2</sub>	millions de t de CO <sub>2</sub>	millions de t de CO <sub>2</sub>
2008			
2009			
2010			
2011	-0.27	-0.27	0.00
2012	-0.40	-0.53	-0.13
Moyenne 08-12	-0.13	-0.16	-0.03

## 5. Réalisation des objectifs du Protocole de Kyoto

Partant des hypothèses susmentionnées, le bilan pour le Protocole de Kyoto se présente comme suit. On indique une plage de valeurs, qui correspond aux deux scénarios „émissions élevées“ et „émissions faibles“. La spécification de la plage de valeurs doit indiquer l'incertitude toujours considérable de l'estimation. L'évolution de référence se situe à peu près dans la moyenne de la plage de valeurs.

Tableau 7: Réalisation des objectifs du Protocole de Kyoto (Valeurs annuelles pour la période 2008 - 2012)

	Emissions de gaz à effet de serre millions de tonnes d'éq.-CO <sub>2</sub> par an
Emissions estimées 2008-12 (selon les hypothèse dans ch. 2 – 4)	51.4 à 53.1
Certificats d'émission étrangers (Centime Climatique)	-3.0 à -2.8
Effet de puits de carbone des forêts suisses	-1.8 à -0.4
Quotas d'émission reportés sur la période d'engagement suivante (banking par les entreprises participant au système d'échange de droits d'émission)	0.25 à 0.35
<b>Emissions nettes 2008-2012</b>	<b>46.9 à 50.3</b>
<b>Valeur cible du Protocole de Kyoto (selon l'allocation des droits d'émission par l'ONU)</b>	<b>48.6</b>
Ecart (une valeur négative signifie un dépassement des objectifs)	-1.7 à +1.7

Le bilan pour le Protocole de Kyoto montre que, selon l'hypothèse d'une évolution moyenne, l'écart à l'objectif est proche de zéro, c'est-à-dire l'objectif sera atteint. Dans le cas favorable, l'objectif de Kyoto sera dépassé, dans le cas défavorable, l'objectif sera en revanche manqué. L'incertitude est toujours grande.

## Réalisation des objectifs de la loi sur le CO<sub>2</sub>

Partant des hypothèses susmentionnées, le bilan pour l'objectif global de la loi sur le CO<sub>2</sub> se présente comme suit. Comme dans le cas du bilan du Protocole de Kyoto, on indique une domaine de valeurs qui comprend les deux scénarios „émissions élevées“ et „émissions faibles“. L'évolution de référence se situe aussi ici à peu près dans la moyenne de la plage de valeurs.

Tableau 8: Réalisation des objectifs de la loi sur le CO<sub>2</sub> (somme des combustibles et carburants, valeurs moyennes pour la période 2008 - 2012)

	Emissions de CO <sub>2</sub> millions de tonnes de CO <sub>2</sub> par an
Emissions estimées 2008-2012 (les données concernant les combustibles ont été corrigées suivant les variations climatiques)	38.9 à 39.7
Certificats d'émission étrangers (Centime Climatique)	-3.0 à -2.8
Quotas d'émission reportés sur la période d'engagement suivante (banking par les entreprises participant au système d'échange de droits d'émission)	0.25 à 0.35
<b>Emissions nettes 2008-2012</b>	<b>36.1 à 37.3</b>
<b>Valeur cible de la loi sur le CO<sub>2</sub> (-10 % par rapport à 1990)</b>	<b>36.8</b>
Ecart (une valeur négative signifie un dépassement des objectifs)	-0.7 à +0.5

Le bilan de la somme des combustibles et des carburants montre que, selon l'hypothèse d'une évolution moyenne, l'écart à l'objectif est légèrement négatif, c'est-à-dire qu'il faut s'attendre à un léger dépassement de l'objectif. L'incertitude est significativement plus petite que pour le bilan du Protocole de Kyoto étant donné que, d'une part, les puits de carbone ne jouent aucun rôle, et d'autre part, que les émissions énergétiques, sur lesquelles la loi sur le CO<sub>2</sub> fixe ses limites, sont plus faciles à pronostiquer que celles des émissions de gaz à effet de serre totales.

## 6. Actualisations futures

Le modèle est conçu de manière à pouvoir être actualisé chaque année. Pour cela, il faut connaître la quantité des émissions liées à la consommation d'énergie pour l'année précédente ainsi qu'une première estimation des émissions non liées à l'énergie. A l'avenir donc, les estimations de l'évolution de référence et des deux scénarios seront actualisées en automne, puis publiées sur le site internet de l'OFEV.

## 7. Conclusions

Tant l'objectif du Protocole de Kyoto que l'objectif global de la loi sur le CO<sub>2</sub> peuvent être atteints selon les hypothèses émises. Les estimations sont encore entachées de grandes incertitudes. On peut également concevoir des scénarios qui mènent à un écart à l'objectif ou à un dépassement de l'objectif. A l'avenir, les estimations seront actualisées chaque année, ce qui permettra de diminuer progressivement les incertitudes.