

NDCs et usage du pétrole pré-sal au Brésil

Julien Lefèvre (CIRED)

Journée de la Chaire MPDD

13 janvier 2017



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable



Introduction : évaluer les NDCs

NDCs : atteindre une cible globale de long terme par engagements nationaux de moyen terme

- Enjeux d'évaluation de l'articulation national - global / moyen terme - long terme
- Enjeux d'évaluation à l'échelle nationale des conditions spécifiques de mise en oeuvre

Format des NDCs : objectifs d'émission (absolus ou relatifs) + sous-objectifs sectoriels indicatifs

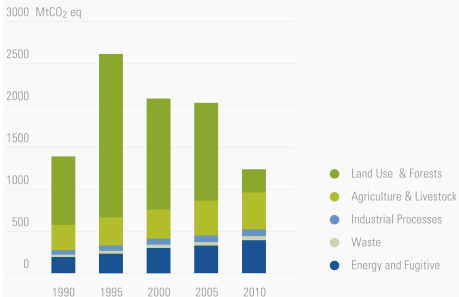
- Quelles politiques et mesures pour atteindre les objectifs ?
- Quelle articulation avec les autres objectifs concomitants de politique publique : sécurité énergétique, développement économique et social, etc. ?

→ **Exemple de l'articulation entre INDCs et politique pétrolière au Brésil**

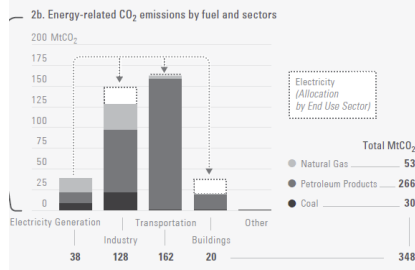
Brésil : un profil d'émissions de GES atypique

- Émissions LULUCF dominantes historiquement
- Faibles émissions énergétiques (2 tCO₂/cap in 2010) : 45% de renouvelables dans le mix primaire (électricité hydraulique + bio-énergies : bois et canne à sucre - éthanol)
- Fossiles : produits pétroliers dominants (industrie et transport)

Figure 1. Brazilian Emissions by Source 1990-2010



Source: MCTI, 2013: Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil.



Au delà de 2020 : de la déforestation au challenge de l'énergie

- Engagements volontaires pré-COP 21 : contrôle de la déforestation
- Nouvelle hausse des émissions après 2020 tirée par l'énergie (industrie pétrolière + consommation de produits pétroliers dans l'industrie et les transports)

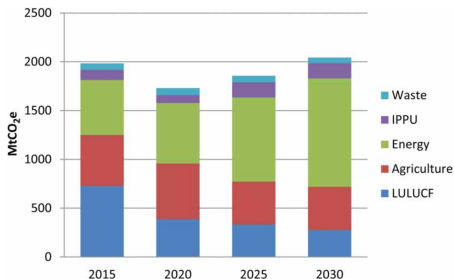


Figure 3 Total GHG emissions in Brazil, 2015–2030, in Scenario C
Source: La Rovere et al. (2011).

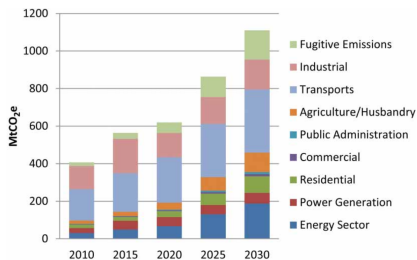


Figure 6 Energy-related GHG emissions in Brazil, 2015–2030, in Scenario C
Source: La Rovere et al. (2011).

Exemple du secteur transport : perspectives à 2030

- Fret : dominance du mode routier avec véhicules diesel
- Transport passagers : dominance des véhicules légers "flex fuel"

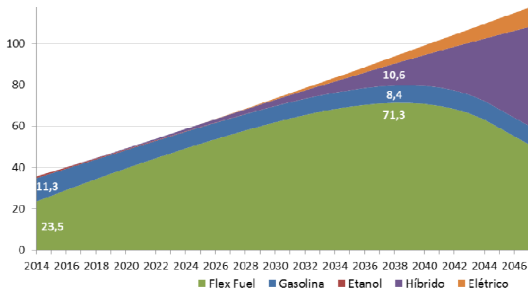


FIGURE: Flotte de véhicules légers par combustible - source : PNE 2050

→ Les émissions du secteur transport vont dépendre du niveau de pénétration des biocarburants (éthanol et biodiesel) vs carburants pétroliers

NDCs 2025 et 2030

Setor		1990		2005		2025		2030	
Energia ^[1]		194	14%	332	16%	598	44%	688	57%
Agropecuária		356	25%	484	23%	470	35%	489	40%
Florestas e Uso da Terra ^[2]	Emissão	826	58%	1.398	66%	392	29%	143	12%
	Remoção			211	10%	274	20%	274	23%
	Líquido			1.187	56%	118	9%	-131	-11%
Processos Industriais ^[3]		48	3%	77	4%	98	7%	99	8%
Tratamento de Resíduos ^[4]		12	1%	54	3%	61	5%	63	5%
Total		1.436		2.133		1.346		1.208	
Redução em relação à 2005						37%		43%	

Fonte: elaboração própria a partir de MCT (2010) e MMA (2015).

Hypothèses clés pour le secteur énergétique :

- Production d'éthanol : 45 bl en 2025 et 54 bl en 2030
- Biodiesel B7 en 2025 et B10 en 2030
- Gains d'efficacité énergétique

Exploration du pétrole pré-sal *a priori* compatible avec les NDCs ...

- 2006-2010 : découverte gisements pré-sal et espoir de devenir une puissance pétrolière
- Incertitude sur la production future

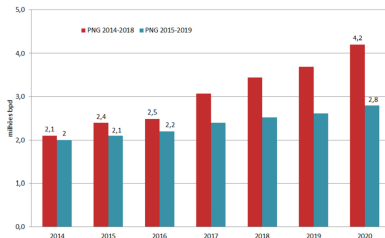
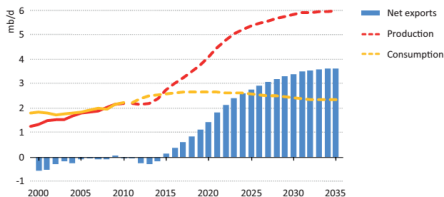


Chart 3 - Brazilian oil production estimates.
Source: Petrobras Business Plans. Self-elaboration

... Si le pétrole additionnel est bien exporté

... à condition de mener des politiques prix cohérentes

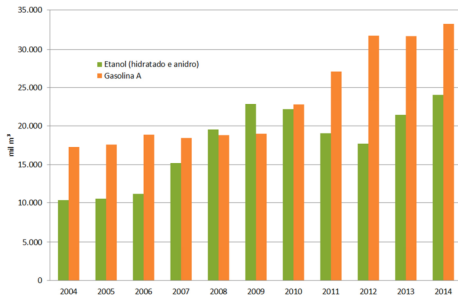


Chart 1 – Ethanol and gasoline sales in Brazil 2004-2014.

Source: ANP. Self-elaboration

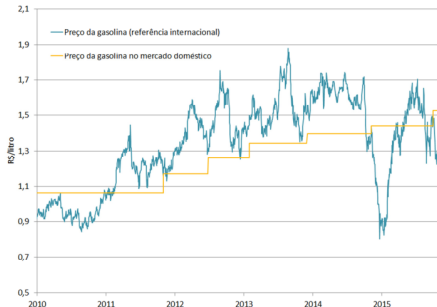


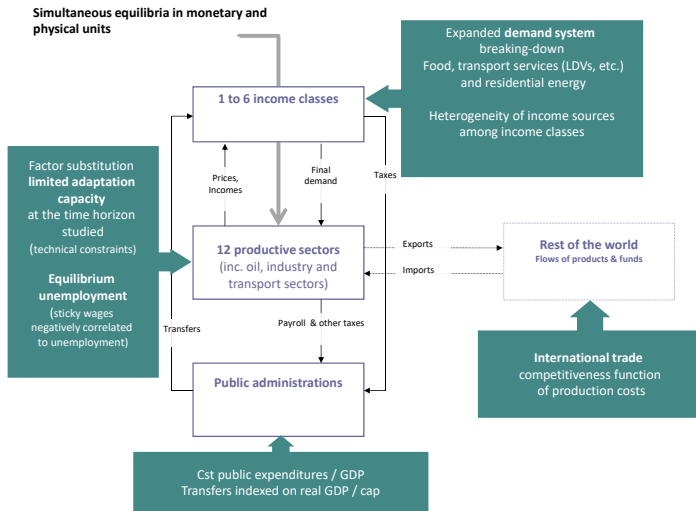
Chart 2 – Gap between domestic and international gasoline prices

Source: Bloomberg, ANP. Self-elaboration

Les questions que l'on se pose

- ① Impacts économiques de l'exploration du pré-sal (compatible avec les NDCs) par rapport au cas sans croissance de la production de pétrole ?
- ② Implications environnementales et économiques d'une redirection partielle des excédents pétroliers vers les marchés domestiques ?
- ③ Implications environnementales et économiques d'un renforcement des NDCs : avec prix du carbone, gains d'efficacité énergétique supplémentaires et excédents pétroliers maximaux ?

Architecture de modélisation utilisée : IMACLIM-BR



Un jeu de scénarios

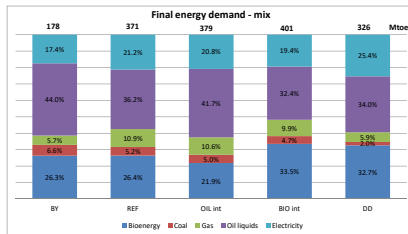
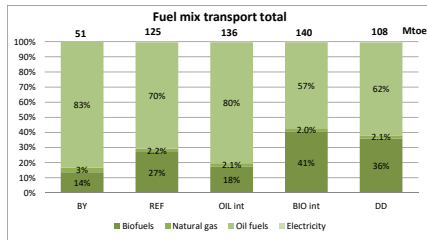
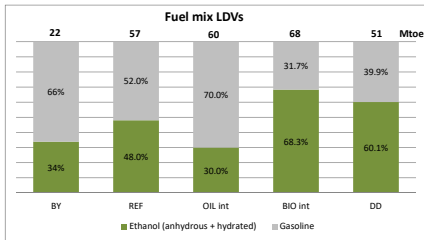
- **Un scénario central (REF)** : production pétrolière de référence (5 mb/j en 2030 vs 2.4mb/j en 2015) et NDCs "énergétiques" atteints (modulation des taxes-énergie + efficacité énergétique) - excédents pétroliers endogènes
- **Trois scénarios alternatifs** :
 - ① **Low OIL** : production pétrolière plafonne à 2.5 mb/j jusqu'en 2030 (exploration réduite du Santos basin)
 - ② **OIL int** : production pétrolière de référence et subvention à la consommation domestique des dérivés du Pré-sal
 - ③ **DD** : production pétrolière de référence et renforcement des NDCs par addition de taxe carbone (\$70/tCO₂ en 2030) + politique d'efficacité énergétique dans le transport (normes véhicules + optimisation du fret)

Impacts économiques du pré-sal

	BY	REF	Low OIL	Diff REF/Low OIL
Oil exports (mb/d)	-0.1	+2.3	+0.0	
Real GDP	2143	4856	4743	+2.4%
Investment ratio (% GDP)	16.0	20.4	19.3	+1.1 pts
Real exchange rate	1	1.32	1.11	+19%
Average real wage (index)	1	1.64	1.53	+7.2%
General industry exports (index)	1	1.99	2.21	-10%
General industry production (index)	1	2.14	2.19	-2.5%
Services production (index)	1	2.29	2.23	+2.9%

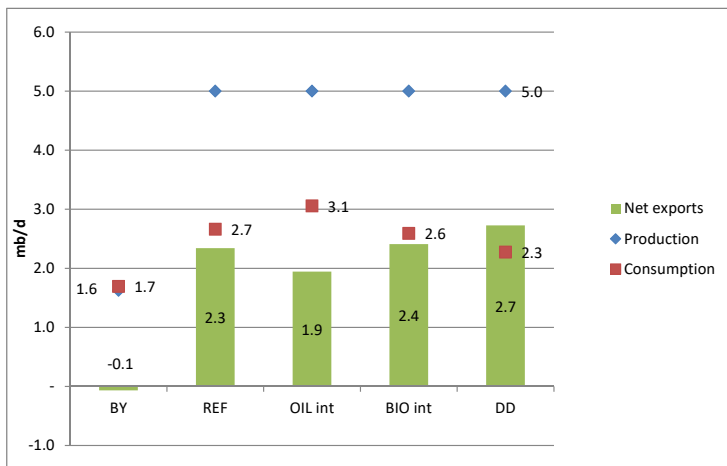
- Une croissance économique renforcée par :
 - Effet d'entraînement : industrie pétrolière sur reste de l'économie
 - Hausse du taux de change et salaires réels
- Risques de "*Dutch disease*" limités

REF, OIL int et DD : des demandes énergétiques contrastées



Conséquences sur la balance de pétrole brut

→ Des excédents pétroliers contrastés



Implications environnementales et économiques

	REF	OIL int	DD
CO2 emissions (MtCO2)	684	756	494
CO2 emissions variation (% REF)	-	+10.5	-27.8
Real GDP variation (% REF)	-	+0.48	+0.24
GDP deflator variation (% REF)	-	-1.6	+3.3
Average real wage variation (% REF)	-	+0.6	+2.5
HH real expanded income variation (% REF)	-	+0.4	+1.3
General industry exports variation (% REF)	-	+1.0	-2.0
General industry output variation (% REF)	-	+0.9	-0.8
Services output variation (% REF)	-	+0.5	+0.1

- *OIL int* non compatible avec NDCs et gains économiques limités
- Renforcement des NDCs réalisable sans perte macroéconomique
- Articulation nécessaire avec la politique industrielle et commerciale

Conclusion et perspectives

- Un exemple d'évaluation de NDCs à l'échelle nationale
- Accent sur l'articulation entre NDCs, politique pétrolière et politique économique générale
- Besoin d'inscrire l'action climatique dans une vision stratégique plus large
- Extensions possibles de l'analyse :
 - Recyclage de la rente pétrolière pour renforcer les filières bio-énergies et renouvelables... et le capital humain
 - Prise en compte de la rétroaction des marchés pétroliers mondiaux
- Retour nécessaire sur l'articulation avec l'action climatique internationale : le pétrole pré-sal, futur "stranded asset" ?

Merci pour votre attention

NDCs et usage du pétrole pré-sal au Brésil

Julien Lefèvre (CIRED)

Journée de la Chaire MPDD

13 janvier 2017



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

