

Séminaire Développement durable et économie de l'environnement

Les conséquences des politiques énergétiques sur l'activité et l'emploi

Avec
Gaël Callonnec (Ademe)

Mardi 24 janvier 2012



Présentation du modèle Three-ME

Gaël CALLONNEC, ♣ ♠ Frédéric REYNÈS ♠ ♦, Yasser YEDDIR-TAMSAMANI ♠

- ♣ ADEME - French Environment and Energy Management Agency
- ♦ IVM - Institute for Environmental Studies
- ♠ OFCE - French Economic Observatory

Pourquoi un nouveau modèle?

- **Les modèles offre-demande uni-sectoriels négligent**
 - les effets de distorsion des prix relatifs sur les arbitrages des agents
 - les effets d'un transfert d'activité d'une branche à l'autre sur l'emploi, la balance commerciale et donc la croissance.

- **Modèles d'offre multisectoriels :**
 - Postulent l'existence d'un équilibre optimal de plein emploi
 - Les effets d'entraînement de la politique budgétaire sont négligés
 - a fortiori, les effets redistributifs de la lutte contre le changement climatique sont ignorés.

- **ThreeME est un modèle offre- demande multisectoriel.**
 - 37 secteurs dont 17 secteurs énergétiques

Faiblesses des modèles d'offre multisectoriels

- La loi des débouchés de JB Say est simplificatrice
 - Les prix ajustent instantanément la demande à l'offre de biens
 - La variation des salaires équilibre l'offre et la demande de travail
 - Les taux d'intérêt équilibrent l'épargne et investissement ;
 - L'investissement dépend exclusivement du stock d'épargne disponible et non de l'offre de crédit.
 - Il existe un effet d'éviction entre les dépenses
 - La production est prédéterminée par la quantité de facteurs disponibles.
 - La baisse de la consommation d'énergie a automatiquement un effet récessif.

Principales caractéristiques de **THREEME**

- Concurrence oligopolistiques et informations imparfaites
 - Ajustement lent des prix et des quantités (théorie du mark up)
- L'offre de monnaie est endogène
 - L'offre de crédit dépend de la demande de capital (cf. théorie de la VAN)
 - Les taux n'équilibrent pas l'épargne et l'investissement.
 - Ils sont fixés par la Banque centrale (règle de Taylor)
 - L'effet d'éviction est partiel et faible
 - Les taux influencent l'investissement et la demande (le monnaie n'est pas neutre)
- Un équilibre de sous emploi est possible
 - La variation des salaires dépend de la productivité, de l'inflation, du chômage (cf. courbe de Phillips)
 - L'offre de travail est relativement rigide (elle dépend de la croissance démographique et d'un taux de flexion)
- IL existe une contrainte de débouchés.
 - L'offre est déterminée par la demande.
 - La politique budgétaire est efficace à court terme et à long terme, dès lors qu'elle entraîne une baisse de la propension à épargner ou à importer

Le producteur

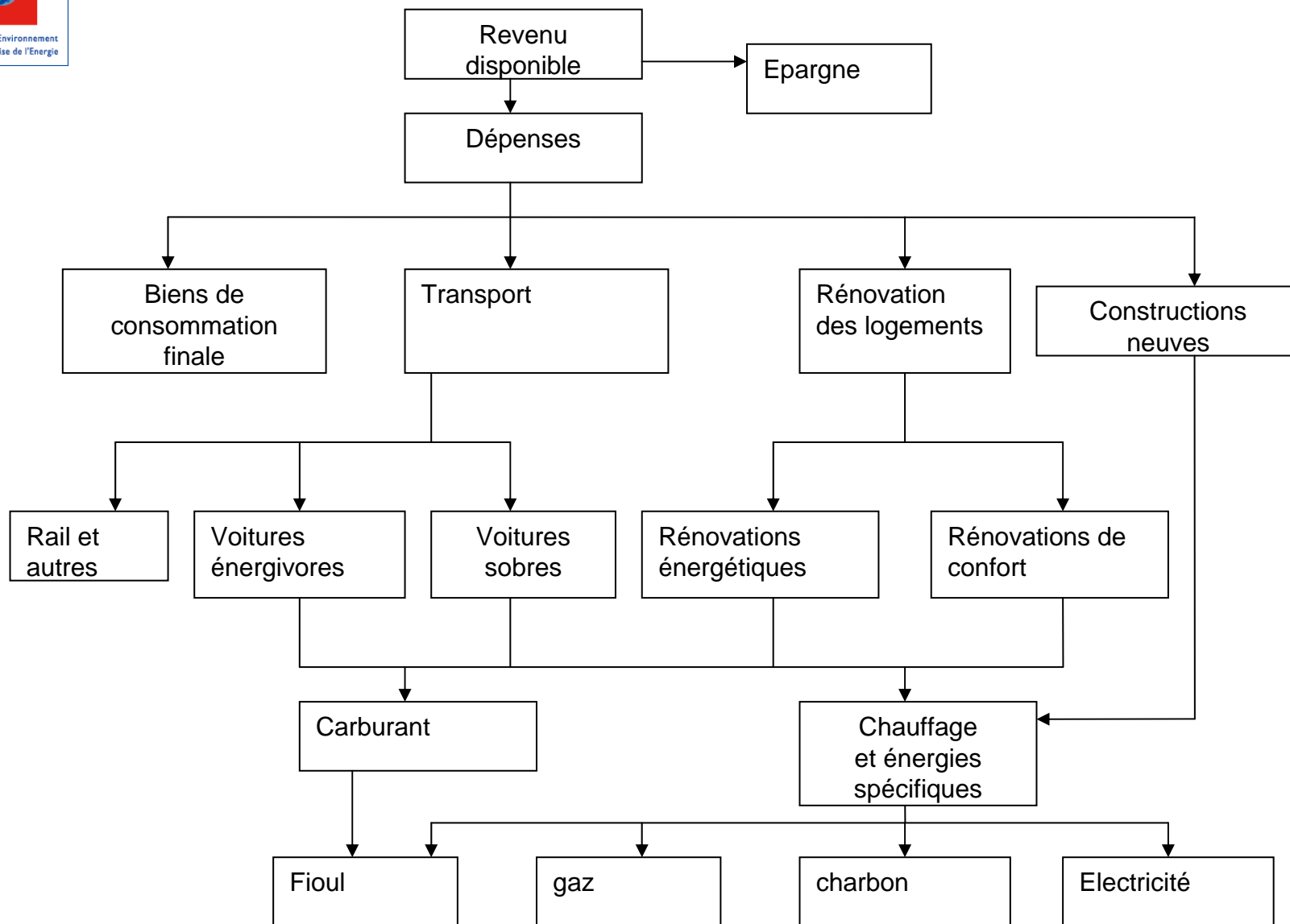
- **Le producteur maximise ses profits, compte tenu de la demande anticipée.**
 - Fonction de production : CES généralisée
 - Il choisit la combinaison optimale des facteurs en fonction des distorsions de coûts relatifs

- **IL détermine en conséquence le niveau :**
 - d'investissement,
 - d'emplois
 - et de consommation intermédiaires, notamment énergétiques

- **Ainsi, l'offre influence la demande**

Le consommateur

- Il répartit son revenu entre dépenses et épargne
- Les dépenses sont ventilées entre : consommation, transport et logements.
- La demande de biens de consommation dépend des distorsions de prix relatifs.
- Les constructions neuves dépendent de la croissance démographique.
- Les ménages choisissent de réaliser des travaux avec ou sans rénovation thermique de manière à minimiser le coût d'usage des logements (charge d'intérêts incluses)
- La demande de véhicules neufs dépend de la croissance démographique, mais aussi de la distorsion entre le coût d'usage du véhicule et le prix du transport ferroviaire
- Les ménages réalisent un arbitrage entre voitures énergivores et voitures sobres en fonction des variations de leurs coûts d'usage. (charge d'intérêts incluses)
- Les dépenses énergétiques dépendent de la structure du parc immobilier et de véhicules, mais aussi d'un effet de sobriété.



La taxe carbone

- **Une taxe carbone sans redistribution des richesses a un effet négatif sur le PIB à long terme**
 - Simulation de la chronique Quinet : -0,3% de PIB à long terme
 - Choc d'offre négatif et baisse de la compétitivité
 - Effet sur l'emploi presque nul grâce à l'augmentation des investissements d'efficacité énergétique

- **Une taxe carbone avec redistribution des richesses a un effet positif sur le PIB et l'emploi à long terme**
 - Baisse des charges favorables à l'emploi
 - Hausse de l'activité de branches peu énergivores très intensives en emploi et peu importatrices
 - A terme, la baisse de la facture énergétique couvre le coût des investissements (VAN positive)
 - L'effet expansif de la redistribution des richesses est plus important que l'effet récessif de la hausse des taxes.

Les effets macroéconomiques de la taxe carbone

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2030	2040	2050
Demande en volume	(a)	0,0	0,0	0,1	0,6	0,6	0,4	0,2	0,5	1,0	1,8
Consommation	(a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,5	0,9	1,7
Investissement	(a)	0,0	0,0	0,8	2,9	2,9	2,0	0,7	1,8	3,6	7,8
Dépenses publiques	(a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exportations	(a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,5	-0,8
Importation	(a)	0,0	0,0	0,3	0,6	0,6	0,4	0,2	0,5	1,2	2,9
Taux de chômage	(b)	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,8	-1,4
Emploi	(a)	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,6	0,5	0,7	1,3	2,4
Salaire brut	(a)	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	1,0	1,7	3,1
Taux d'inflation	(c)	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déficit public	(d)	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,4	-0,8	-1,4	-2,4
Dette publique	(d)	0,0	0,0	-0,3	-0,7	-1,2	-1,5	-3,2	-7,4	-14,1	-25,0
Déficit commercial	(d)	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0
PIB (indice)	(e)	114	115	118	121	123	125	136	164	197	235
Emissions de CO2	(e)	103	104	101	99	97	96	90	82	73	69
Taux de taxe carbone	(c)	0	0	29	31	33	35	49	100	205	417
valeur tutélaire du CO2	(e)	14	14	44	53	57	60	81	158	298	548
Recettes de taxe carbone	(f)	0	0	12	12	13	13	18	33	60	115
Taux de cot. Employeurs	(c)	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3	-5

Légende: Source ThreeME (a) écart en % par rapport au niveau donné dans le scénario de référence à l'année considérée;

(b) variation du taux de chômage en % de la population active par rapport au taux donné dans le scénario de référence;

(c) variation du taux par rapport au taux donné dans le scénario de référence;

(d) variation du taux exprimé en pourcentage du PIB, par rapport au taux donné dans le scénario de référence;

(e) indice=100 en 2006; (f) € en milliards d'euros constants; (g) en millions; (h) en unité

Le facteur 4

Le mix énergétique en Mtep

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2030	2040	2050
Carburants	TOTAL	81,3	82,1	82,0	81,9	81,4	80,7	75,9	67,4	60,7	50,6
	Pétrole	79,4	79,7	79,3	78,6	77,5	76,1	65,8	53,9	42,4	27,6
	Biocarburants	1,9	2,3	2,8	3,3	3,9	4,6	10,1	13,5	18,3	23,0
Electricité	TOTAL	51,0	51,5	51,9	52,2	52,3	52,4	53,7	58,1	67,6	94,7
	Nucléaire	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2
	Fioul	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	Combiné gaz	1,9	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	0,8	0,2	0,0	0,0
	Charbon	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0
	Eolien	2,9	3,3	4,1	4,6	5,0	5,3	4,6	7,9	13,7	30,7
	Solaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,5	2,0	3,1
	Hydraulique	5,5	5,6	5,5	5,5	5,4	5,3	5,0	5,2	5,7	7,6
	Cogénération, géothermie, autres ENR	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	3,4	5,1	8,0	15,2
Gaz naturel et réseau de chaleur	TOTAL	41,3	41,5	40,9	40,3	39,4	38,4	31,9	22,7	14,8	17,2
	Gaz naturel	36,8	36,4	35,2	33,7	32,0	30,0	15,4	8,8	3,7	0,8
	Bois	3,0	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	8,6	6,5	4,5	5,5
	Biogaz	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,4	0,6
	Incinération (UIOM)	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,7	1,5	1,1	1,6
	Géothermie	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	1,3	1,8	2,2	4,7
	Cogénération	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	4,3	3,6	2,8	3,9
charbon		7,2	7,1	6,6	6,1	5,7	5,2	3,8	2,5	1,7	1,0

Les effets macroéconomiques du facteur 4

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2030	2040	2050
Demande en volume	(a)	0,0	0,0	0,4	1,0	1,2	1,1	3,4	1,4	2,4	5,5
Consommation	(a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,8	1,9	3,9
Investissement	(a)	0,0	0,0	2,2	4,9	5,3	4,7	12,4	4,1	8,9	25,4
Dont privé	(a)	0,0	0,0	2,6	5,4	5,9	5,2	13,8	4,6	10,0	28,7
Dépenses publiques	(a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exportations	(a)	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	-0,4	-0,5	-0,5
Importation	(a)	0,0	0,0	0,5	0,8	0,7	0,4	-0,3	0,2	2,6	9,7
Taux de chômage	(b)	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,5	-0,8	-1,8	-4,5
Emploi	(a)	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1,4	3,2	7,9
Salaire brut	(a)	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	1,5	2,8	5,9
Taux d'inflation	(c)	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déficit public	(d)	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,7	-1,5	-3,2	-7,2
Dettes publiques	(d)	0,0	0,0	-0,2	-0,7	-1,1	-1,5	-4,1	-11,7	-27,0	-59,9
Déficit commercial	(d)	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,4	-0,7	-0,4	0,7
PIB (indice)	(e)	114	115	118	121	124	126	141	165	199	243
Emissions de CO2	(e)	103	104	100	97	93	90	71	56	41	28
Taux de taxe carbone	(c)	0	0	29	31	33	35	49	171	600	2094
valeur tutélaire du CO2	(e)	14	14	43	53	57	62	103	295	840	2643
Recettes de taxe carbone	(f)	0	0	12	12	12	13	14	39	99	231
Taux de cot. Employeurs	(c)	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-5	-10

Légende: Source ThreeME (a) écart en % par rapport au niveau donné dans le scénario de référence à l'année considérée;

(b) variation du taux de chômage en % de la population active par rapport au taux donné dans le scénario de référence;

(c) variation du taux par rapport au taux donné dans le scénario de référence;

(d) variation du taux exprimé en pourcentage du PIB, par rapport au taux donné dans le scénario de référence;

(e) indice=100 en 2006; (f) € en milliards d'euros constants; (g) en millions; (h) en unité

La réduction du nucléaire

Les hypothèses

- Selon l'UFE le taux de croissance de la demande d'électricité sur la période 2010-2030 sera de 17%, pour un taux de croissance du PIB annuel de +1.5% par an.

Tableau 1 : Les différents mix conçus par l'UFE :

Mix électrique prévisionnel en 2030	Référence Scénario UFE A	Scénario UFE B	Scénario UFE C
nucléaire	70%	50%	20%
renouvelable	24%	34%	40%
thermique	7%	16%	40%

- le taux d'utilisation des capacités de production thermique des scénarios A, B, C sont respectivement de 25%, 35%, 50%.

La réduction du nucléaire

Les hypothèses

- **Les hypothèses concernant la prolongation de la durée de vie**
 - scénario A, durée de vie des réacteurs allongée de 20 ans, pour un coût unitaire croissant de 20% jusqu'en 2030 (EDF prévoit d'investir entre 500M€ et 680M€ par réacteur) puis de 35% au delà, date à laquelle on substituera massivement les réacteurs de 2^o génération par des EPR.
 - scénario B, durée de vie allongée de 10 ans, pour un coût de production unitaire en hausse de 10%.
 - scénario C, la durée de vie n'est pas allongée.

Tableau 2 : Rappel des hypothèses UFE

	2010	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Investissements (FBCF en Mds €)		322	382	434
Prix aux particuliers	126	163	189	211
Prix aux entreprises	78	110	109	148
Hausse des prix moyens		35%	45%	75%

Source UFE.

Le scénario alternatif

Tableau 3 : le mix du scénario alternatif

Mix électrique prévisionnel en 2030	Scénario alternatif D	Scénario alternatif E
nucléaire	50%	50%
renouvelable	46%	46%
thermique	4%	4%

- Les taux d'utilisation des capacités thermiques du scénario D et E sont équivalents à celui du scénario A.
- On suppose que la durée de vie des réacteurs est prolongée de 10 ans, comme dans le scénario B.
- Les mix des scénarios D et E sont les mêmes. On suppose dans le scénario E que la France développera des filières de fabrication d'éoliennes et de panneaux photovoltaïques de manière à réduire la propension à importer de ces secteurs au niveau de la moyenne de l'industrie dans les 10 ans à venir.

Les résultats

Tableau 4 : résultats de la simulation sur l'investissement, la production, la demande et le prix de l'électricité

	scénario A	scénario B	scénario C	scénario D
somme cumulée de la FBCF en Mds€	419	485	694	563
dont nucléaire	106	32	46	33
dont ENR	253	355	485	496
dont fossiles	61	99	164	34
production électrique en Mtep	64,2	57	49	55
dont nucléaire	45	28	10	28
dont ENR	15	19	20	25
dont fossiles	4	9	20	2
hausse de la demande par rapport à 2010	25%	10%	-3%	8%
prix du KWh en 2030 indice base 2010	155	180	206	178

Simulation ThreeME 2011

Les résultats

Tableau 5 : simulations des agrégats macroéconomiques et de l'impact sur l'emploi et les émissions de GES

	scénario A	scénario B	scénario C	scénario D	scénario E
	indice 2030 (base 100 2010)	Ecart par rapport au scénario A en 2030, en %			
PIB	144	0,0	0,2	-0,1	0,1
dépenses des ménages	148	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2
investissements	148	0,2	1,3	0,7	1,0
Exportations	135	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
importations	144	-0,1	-0,2	0,1	-0,2
Emploi	109	-0,1	-0,3	-0,3	-0,1
variation de l'emploi /sc A		-33000	-85000	-71000	-32000
Emissions de GES nationales en indice base 2010	67	71	76	66	66

Simulation ThreeME 2011

Les résultats de long terme

Tableau 6 : écarts sur la croissance à long terme

Scénarios	en indice (base 100 en 2010)	Ecart par rapport au scénario A à long terme, en %			
		A	B	C	D
PIB en 2040	183	-0,25	-0,41	-0,13	0,01
PIB en 2050	218	-0,19	-0,41	-0,10	0,02
emploi en 2050 en écart à la référence en %		-0,27	-0,48	-0,26	-0,17
variation de l'emploi /sc A		-77000	-137000	-74000	-48000

Simulation ThreeME 2011