



LA MISE EN ŒUVRE CONJOINTE DU PROTOCOLE DE KYOTO, UN DOUBLE DIVIDENDE POUR LA FRANCE ET POUR LES PAYS D'EUROPE CENTRALE ET ORIENTALE

JEAN-JOSEPH BOILLOT *
ALEXIS MARIANI **

Cet article est né d'un double constat, environnemental et commercial.

Sur le plan environnemental, la France a pris des engagements de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2008-2012 qui correspondent à une fourchette annuelle de 60 à 100 Mte CO₂. Dans les instruments disponibles figurent trois mécanismes visant à assurer l'efficacité, en termes de coûts, du respect de nos objectifs. L'un d'entre eux est particulièrement important, la Mise en œuvre conjointe (MOC), qui concerne les pays d'Europe Centrale et Orientale (PECO). Dans ces pays, encore peu efficaces, le coût unitaire de réduction des émissions est estimé de 2 à 5 fois inférieur à celui de la France (10 € / te CO₂ contre 20 à 50 € / te CO₂), tandis que l'augmentation entre 2001 et 2010 de leurs émissions annuelles de GES, dans un contexte de croissance rapide, pourrait représenter 240 Mte CO₂.

Cet intérêt environnemental se double, sur le plan commercial, d'un second constat. La France peut mieux faire dans le développement de sa présence à l'Est, et tout particulièrement dans les dix PECO qui s'appêtent à rejoindre l'Union européenne. En effet, sa part de marché moyenne dans les échanges comme dans les investissements directs n'y dépasse pas 6 %, contre près de 24 % pour l'Allemagne, par exemple.

* Conseiller économique régional dans les pays candidats à l'élargissement de l'Union européenne et Directeur de publication de la *Revue Elargissement*, MINEFI-DREE, jjboillot@dree.org, www.dree.org/elargissement

** Ingénieur du GREF, Direction Régionale de l'Environnement Nord - Pas de Calais.

Les auteurs tiennent à remercier M^{me} Sylviane Gastaldo du MEDD pour ses conseils et son appui indéfectible au cours de leurs travaux, ainsi que les équipes des Missions économiques du MINEFI dans les pays candidats qui ont participé aux enquêtes de terrain.

Les auteurs s'expriment ici à titre personnel et n'engagent pas leurs administrateurs d'origine.



Les entreprises françaises ne peuvent rester à l'écart de cette zone de 100 millions d'habitants, soit 28 % de l'actuelle UE15, dont on attend une progression du PIB de l'ordre de 40 % dans la prochaine décennie. Réciproquement, les PECO ne peuvent soutenir un tel rythme de croissance qu'au prix d'investissements lourds, en quantité et surtout en qualité, qui dépassent leurs propres moyens. On estime ainsi que le stock d'investissement direct étranger (IDE) pourrait passer de 100 à 250 Md€ entre 2000 et 2010, dont une grande part dans la filière énergie-environnement.

Tous les ingrédients d'un jeu à somme positive sont ainsi réunis. Mais comment le mettre en œuvre ? Il s'agit ici d'en chercher le schéma optimal et d'estimer les enjeux financiers de sa mise en œuvre, ou de sa non mise en œuvre.

LE MÉCANISME DE MISE EN ŒUVRE CONJOINTE

Le cadre de la MOC au sein du protocole de Kyoto

La France a émis 530 Mte CO₂¹ de gaz à effet de serre (GES) en 1990. Pour respecter l'engagement pris à Kyoto de stabiliser ses émissions à ce niveau en 2008-2012, elle devra, par rapport à une tendance spontanée, les réduire de 60 à 100 Mte CO₂². Les mesures dites de première catégorie du programme national français devraient permettre une réduction de l'ordre de 25 Mte CO₂. Le complément (35 Mte CO₂) devra être assuré par le recours à des instruments économiques au niveau français ou communautaire (fiscalité du carbone, recours à des mécanismes marchands de limitation des émissions de certains acteurs), ou aux mécanismes de flexibilité internationaux prévus par le protocole de Kyoto.

Parmi ceux-ci, le recours au marché de permis se traduirait par un achat, par le gouvernement français, du complément de permis nécessaire. Deux autres mécanismes, qualifiés de mécanismes par projets, autorisent les gouvernements ou d'autres « entités » (entreprises, par exemple), à financer des projets qui réduisent les émissions de gaz à effet de serre à l'étranger, et à récupérer les crédits des réductions d'émission ainsi réalisées.

Le Mécanisme de développement propre (MDP) concerne les projets réalisés dans les pays en voie de développement, et ne retient pas ici notre attention car ses conditions sont encore très incertaines et qu'il pourrait se traduire par un relâchement de l'engagement de réduction des émissions de gaz à effet de serre des pays développés. La Mise en œuvre conjointe (MOC) concerne les projets réalisés dans les PECO, qui font partie de l'Annexe I, et ne présente donc pas de risque pour l'atmosphère (mécanisme à somme nulle).



Enjeux : de Kyoto à la coopération France-PECO³

La MOC présente la particularité d'un « double dividende » pour la France et les pays hôtes :

Pour les PECO, et notamment les pays candidats, le mécanisme est vu comme l'occasion d'un transfert financier et technologique. Sous la contrainte de la reprise de l'acquis communautaire, notamment des directives sur les énergies renouvelables, les déchets, et surtout les centrales thermiques, ces pays considèrent que la MOC leur permettra de se mettre plus facilement aux normes et facilitera leur intégration européenne environnementale. Par ailleurs, les permis associés à des réductions d'émissions par un projet étranger peuvent faire l'objet d'une négociation, d'un partage, ce qui représenterait un flux financier direct.

Pour la France, le mécanisme a un intérêt en termes de coûts. La MOC pourrait en effet permettre d'obtenir des permis à un prix de 10 €/ te CO₂ contre 20 à 50 €/ te CO₂ en interne. Il a également un fort intérêt commercial, car il pourrait servir de levier sur l'investissement français dans des pays bientôt membres de l'Union européenne, et dans lesquels la France accuse un certain retard aujourd'hui. Depuis l'ouverture économique des PECO, elle a multiplié ses exportations par 5 en dix ans mais demeure toutefois bien en-dessous de son potentiel d'échanges (40 %). Sa moindre performance commerciale sur les marchés des PECO s'explique notamment par une plus grande distance géographique et l'absence de frontière commune avec ces pays. C'est précisément ce que les investissements directs (IDE) peuvent compenser.

Dans ce domaine, le rattrapage a également été saisissant au point d'atteindre en 1999 des flux comparables à ceux dirigés vers toute l'Asie en développement rapide, Inde et Chine comprises. De 200 M€ au milieu de la décennie, les IDE français vers la région ont dépassé 1,8 Md€ en 1999, et une seule opération en Pologne en 2000 (France Télécom) a été supérieure à ce seul montant. En termes relatifs toutefois, le poids de la France dans le stock d'IDE accumulés dans cette région s'établissait autour de 6-7 % contre près de 20 % pour l'Allemagne. La MOC pourrait ainsi développer la présence française dans une zone de la nouvelle Europe élargie, condition non seulement du développement des entreprises mais aussi du maintien d'un rôle central de la France dans les affaires européennes. Inversement, dans certaines filières lourdes touchant de près à l'environnement, on pourrait craindre que l'absence de la France dans des mécanismes nouveaux de financement et de réalisation des projets ne se traduise par des distorsions en faveur d'entreprises de pays concurrents comme l'Allemagne ou les pays nordiques. C'est ce qu'a bien montré notamment la phase pilote de la MOC où sur 74 projets, seuls trois ont été français.

*ESTIMATION DU VOLUME DES ÉCHANGES POTENTIELS
DE LA MOC*

La MOC représente ainsi une opportunité évidente pour la France de rattraper son retard en termes d'investissements à l'Est et de minimiser les coûts du respect du protocole de Kyoto. Il s'agit donc maintenant de savoir quel volume de permis représente le mécanisme.

Une première étape consiste à estimer les émissions futures des PECO, afin de savoir s'ils ont une chance ou non d'atteindre leurs objectifs lors de la première période d'engagement. Puis, en considérant l'investissement direct étranger (IDE) dans les PECO, on se propose de calculer les réductions qui pourraient être obtenues par les entreprises participant à la MOC.

Estimation des émissions futures

À partir des données des taux de croissance et des émissions de GES pendant la reprise économique des PECO (94-98), un calcul donne les élasticités suivantes des émissions à la croissance :

Tableau n° 1
Élasticité des émissions à la croissance

	BUL	R.TCH	HON	POL	ROU	SLQ	SLV	PECO (yc ALB, hors SLV)
Élasticité des émissions au PIB	0,78	0,29	0,36	0,48	0,53	0,19	1,86	0,29

Source : Commission européenne, Energy in Europe, calcul des auteurs.

À partir de ces élasticités et des taux de croissance observés et prévus pour la période 98-2010, un calcul donne les taux de croissance des émissions de GES de ces pays sur cette période. Les émissions des PECO pour toutes les dates entre 1998 et 2010 en découlent. On trouve les résultats suivants comparés aux engagements souscrits par ces pays (voir tableau n° 2 ci-après).

Réductions qui pourraient être obtenues par les investisseurs

On peut estimer le volume des investissements dans les PECO sur les dix prochaines années. Des entretiens⁴ permettent de considérer que 5 % de ce volume peut être ajouté comme investissement environnemental additionnel, ce qui conduit à un investissement potentiel consacré à des réductions sur la période 2000-2010.

Tableau n° 2
Projections des émissions de GES des PECO *

Émissions MteC**	BUL	R.TCH	HON	POL	ROU	SLQ	SLV	PECO7
1998	22,8	40,3	22,6	109,8	44,7	14,4	5,3	259,9
1999	23,4	40,0	23,0	112,3	43,2	14,6	5,8	262,2
2000	23,4	40,0	23,3	114,2	42,2	14,5	6,4	263,9
2001	24,3	40,1	23,6	117,0	42,6	14,6	6,9	269,1
2002	25,0	40,6	24,0	120,2	43,7	14,7	7,5	275,7
...
2008	29,5	43,9	26,7	140,8	51,3	15,7	11,8	319,7
2009	30,3	44,5	27,2	144,6	52,7	15,8	12,7	327,8
2010	31,2	45,1	27,6	148,4	54,1	16,0	13,7	336,2
Objectifs Kyoto	39,4	47,6	26,0	144,6	66,4	19,1	4,8	348,1
Différence 2010 -obj.	-8,2	-2,6	1,6	3,8	-12,3	-3,1	8,9	-16,6

* Les projections ont été faites à partir des prévisions de croissance annuelle du PIB retenus par la DREE (Réseau Élargissement), sur la base d'une convergence rapide vers l'UE : BUL (+4 %), TCH (+4 %), HON (+5 %), POL (+6 %), ROU (+5 %), SLQ (+6 %), SLV (+4 %).

** On rappelle que 1 tonne équivalent carbone, soit 1 teC, correspond à 44/12 te CO₂

Source : calcul des auteurs.

Tableau n° 3
Estimation des flux d'IDE dans les PECO d'ici 2010

	BUL	R. TCH	EST	HON	LET	LIT	POL	ROU	SLQ	SLV	PECO 10
Flux d'investissement 2000-2010 (M€)	7,3	13,2	6,1	11,2	4,7	7,8	39,7	17,2	20,4	13,9	141,4
Investissement additionnel (5 %)	0,4	0,7	0,3	0,6	0,2	0,4	2,0	0,9	1,0	0,7	7,1

Source : Piazzolo et Busch (2000).

Ce surinvestissement « achète » des permis à un prix donné, par exemple 8 € par permis obtenu. Ce prix n'est pas le coût unitaire de réduction des émissions (€ / te CO₂) pendant toute la durée du projet mais pendant les cinq ans de la première période d'engagement, puisqu'il faut se placer en absence de *early crediting* (pas d'obtention de permis avant 2008), et en l'absence de certitudes sur l'après-Kyoto (après 2012). Dans cette logique, le prix de 8 € / permis obtenu lors de la première expérience hollandaise (*ERU-PT*⁵), qui ne considère que ces cinq ans, sont naturellement élevés par rapport aux prix avancés par le

*Prototype Carbon Fund*⁶ (2 à 3 \$ / te CO₂), qui considère la durée de vie totale du projet.

Il faut ainsi diviser dans notre cas le surinvestissement MOC par le coût unitaire d'obtention des permis. On obtient le nombre de permis acquis pendant les cinq ans de la première période d'engagement, ce qui fournit un résultat annuel (en te CO₂) en divisant le résultat par cinq.

Tableau n° 4
Offre des investisseurs étrangers

	BUL	R. TCH	EST	HON	LET	LIT	POL	ROU	SLQ	SLV	Peco 10
Nombre de permis annuels (millions)	9,1	16,5	7,6	14,0	5,9	9,7	49,6	21,5	25,5	17,3	176,8
Équivalent MteC	2,5	4,5	2,1	3,8	1,6	2,7	13,5	5,9	6,9	4,7	48,2

COMPARAISON DE DIFFÉRENTS SYSTÈMES

Si la Mise en œuvre conjointe est bien, comme on vient de la présenter, une opportunité intéressante pour la France, il faut s'interroger sur les moyens de sa mise en œuvre. Différents schémas sont possibles, comme le montre la variété des expériences internationales. Au sein de ces schémas, il s'agit finalement de savoir lequel permettrait d'atteindre de manière optimale les objectifs suivants :

1 - minimiser les coûts du respect des engagements du protocole de Kyoto pour la France en accédant à des réductions d'émissions au plus bas coût unitaire ;

2 - maximiser la présence française dans les PECO avec l'incitation la plus grande.

D'autres considérations pourraient également intervenir :

3 - minimiser les coûts de transaction du système : il semble essentiel, pour que le mécanisme fonctionne bien, de réduire les coûts de transaction (procédures, démarches, nombre de contacts...), ce qui correspond également à une forte demande des entreprises ;

4 - maximiser l'apprentissage : face aux échéances européennes et mondiales, et face à la concurrence internationale qui se met rapidement en place, il apparaît nécessaire de progresser sur la courbe d'apprentissage des mécanismes ;

5 - minimiser le coût d'introduction du système par rapport à la situation existante. La situation française actuelle est un point de départ ; le système choisi doit donc pouvoir s'en approcher le plus possible.

Les différents systèmes possibles

À partir de l'existant, trois familles de systèmes possibles peuvent être définies : les Fonds, les Agences et les chambres d'enregistrement (Registre).

- Les Fonds sont destinés à l'achat de permis via des projets. Ils impliquent donc une idée d'efficacité économique (offre/demande). Les différences entre les fonds reposent sur la nature et le nombre des entités qui les abondent (France seule / France et ses entreprises / France, autres pays et entreprises), et sur la nature des entités qui mettent en œuvre les projets (entreprises françaises seulement / entreprises françaises et étrangères).

Le schéma suivant permet de visualiser les différents types de fonds. Pour ceux qui existent déjà, on a mis en référence le nom d'un fonds représentatif (*ERU-PT* et *PCF*). Pour les deux fonds français envisagés, on a choisi les noms suivants : FAURE (Fonds d'Achat d'Unités de Réduction d'Emissions) et FCF (Fonds Carbone Français). Le FAURE et le FCF fonctionneraient respectivement comme le *ERU-PT* néerlandais et le *Prototype Carbon Fund* de la Banque Mondiale, mais en s'adressant uniquement aux entreprises françaises.

Tableau n° 5
Typologie des différents fonds

	FONDS	Entité(s) qui abonde(nt) le fonds		
		France	France et entreprises françaises	France, autres pays et entreprises
Entités qui mettent en œuvre les projets	Entreprises françaises	FAURE	FCF	Impossible
	Entreprises de tous pays	<i>ERU-PT</i> (Pays-Bas)	<i>Prototype Carbon Fund</i> (Banque Mondiale)	

- Les Agences n'achètent pas des réductions. Elles interviennent dans l'obtention de réduction de la manière suivante : soit par subvention directe à l'investissement (par exemple le SWAPP suisse); soit en finançant ou en effectuant une étude sur le projet et ses réductions. C'est par exemple le cas du Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM).

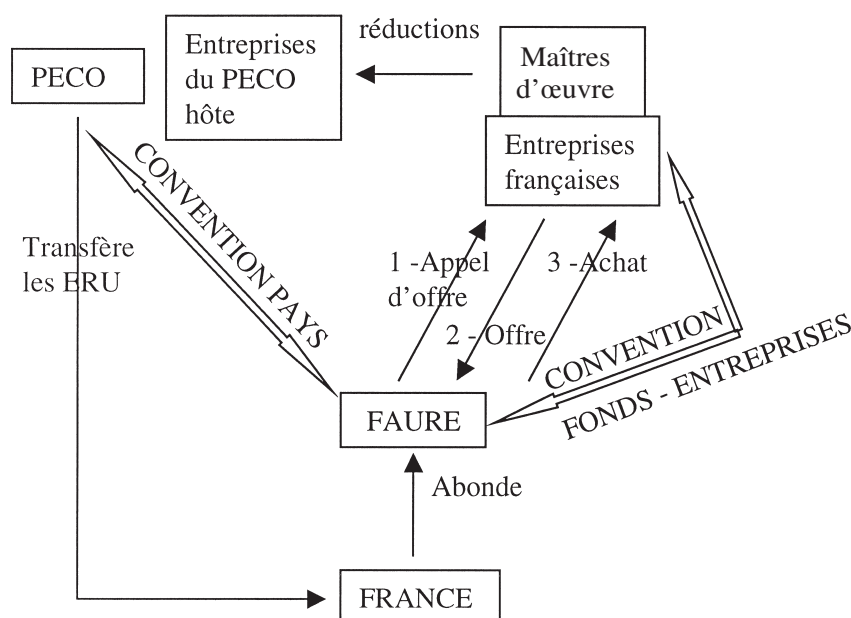
- Un Registre au sens de cette étude n'est ni un fonds, ni une agence, mais une entité qui gère une base de données permettant l'inscription de permis associés à des projets, obtenus par des entreprises volontaires. Le registre français, dans un premier temps, servirait uniquement à une telle inscription et ne permettrait pas l'échange des permis inscrits. Dans un second temps, il faut cependant voir que le registre pourrait facilement évoluer vers l'échange des permis, en se plaçant à l'interface d'un registre de permis de marché, suivant le principe de « fongibilité », c'est à dire de possibilité, pour les permis issus d'un mécanisme par projets, d'entrer dans un mécanisme de marché.

Une étude plus approfondie⁷ permet de montrer que, parmi ces sept schémas, trois se dégagent qui permettent de répondre de manière optimale aux objectifs assignés : il s'agit du FAURE, du FCF et du Registre. On n'étudiera donc que ces trois schémas par la suite.

Le FAURE

Le schéma général du FAURE serait le même que celui du *ERU-PT* (Pays-Bas), mais en limitant les appels d'offre aux entreprises françaises.

Graphique n° 1
le FAURE



La France abonderait le fonds par la voie budgétaire. Ce fonds achèterait des réductions aux entreprises françaises au moindre coût via une procédure d'enchères. L'assurance que les réductions annoncées par le vendeur seront bien délivrées (c'est le pays hôte qui décide *in fine* du volume du transfert) peut se faire par une convention entre le fonds et les entreprises. Cette convention spécifierait notamment les mesures à prendre si les permis n'étaient pas délivrés par la faute de l'entreprise (hors des cas de force majeure). Dans le cas hollandais, un contrat⁸ impose une amende à l'entreprise qui investit et ne respecte pas ses engagements.



L'établissement du volume de réductions réalisées par le projet est du ressort de l'entreprise qui le met en œuvre, puisqu'elle doit présenter au fonds un nombre de permis et un prix. C'est donc elle aussi qui doit mener la discussion sur le partage des réductions entre le pays hôte et la France. On peut craindre, dans ce cas, que ce partage se fasse systématiquement au détriment des micro-entités (les entreprises). Une convention pays, fixant des « règles du jeu » entre la France et le pays hôte, dont notamment cette négociation et les méthodes de calcul des scénarios de référence, pourrait y remédier. On trouvera ainsi dans le cas hollandais :

- des aspects juridiques relatifs au transfert, qui précisent notamment que les discordes relatives aux permis seraient réglées au tribunal international de La Haye.
- des aspects plus généraux dans un Memorandum of Understanding (MoU) signé entre les Pays-Bas et plusieurs PECO⁹.

Le Fonds carbone français (FCF)

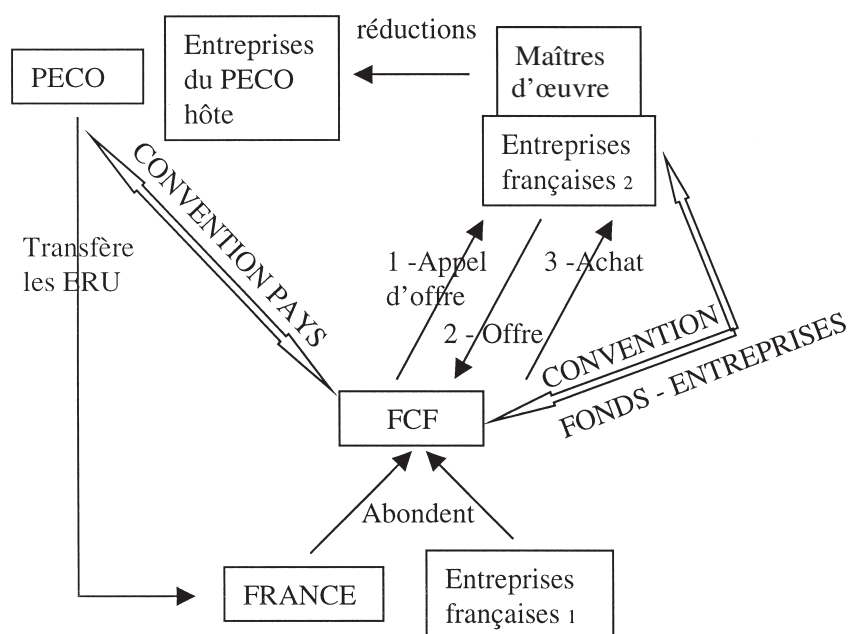
Dans le FCF, certaines entreprises seulement (entreprises 1) peuvent librement choisir d'abonder le fonds. On peut conjecturer que la participation des entreprises¹⁰ à ce fonds dépendra directement du professionnalisme et de la crédibilité des gestionnaires du FCF, ce qui suggère une formule de délégation par l'État de la gestion de ce fonds à une équipe de gestionnaires sélectionnés par appel d'offre et liés par contrat.

En contrepartie de leur participation, les entreprises reçoivent les permis générés par le fonds. Or, si elles peuvent recevoir des permis, il faut obligatoirement qu'elles puissent inscrire ceux-ci sur un registre, puisque le protocole de Kyoto n'autorise que les États signataires à en détenir. Il faut donc noter que le système FCF implique un système de registre.

Il faut se demander par ailleurs ce qui pourrait pousser une entreprise à participer au fonds. Il peut y avoir deux raisons :

- soit dans la perspective de vendre ses permis par la suite, ou de les céder à des clients et de monnayer leur expérience (c'est le cas de Gaz de France aujourd'hui avec le *Prototype Carbon Fund*) ;
- soit dans la perspective d'échapper à une forte taxation « en seconde période ». Dans ce cas, les permis acquis seraient cédés à la France contre une exemption de fiscalité carbone (au prorata du nombre de permis). Ainsi, la mise en œuvre de ce type de fonds nécessite sans doute de fixer dès aujourd'hui des signaux prix pour cette seconde période, et les « règles du jeu » de l'exemption, pour obtenir une participation importante des entreprises.

Graphique n° 2
le Fonds carbone français



16

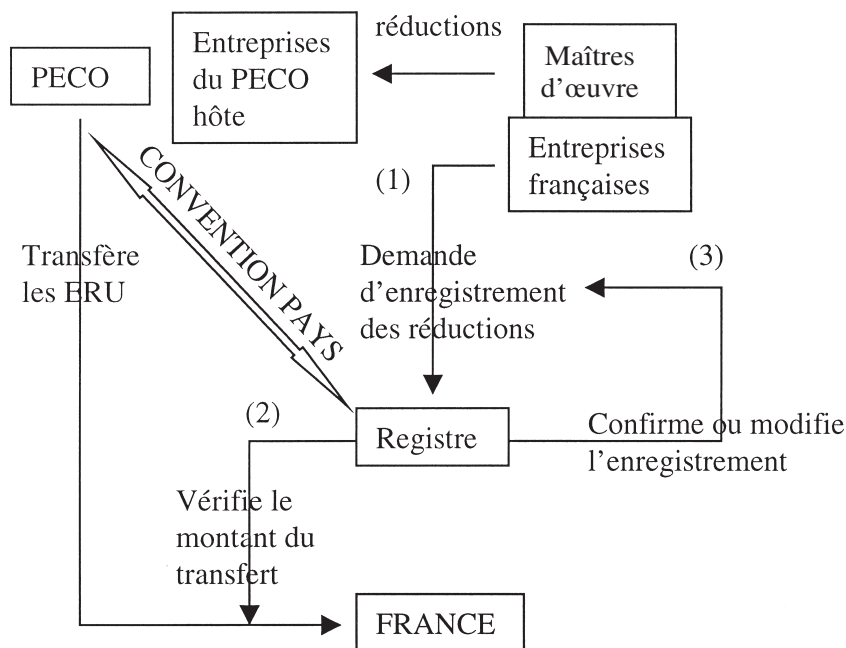
Le Registre

Le registre n'implique pas de financement de la part de la France, mais uniquement des projets réducteurs d'émissions portés par des entreprises. Celles-ci peuvent alors demander l'enregistrement sur le registre des réductions qu'elles estiment avoir réalisées.

Une fois les permis transférés du pays hôte à la France (une convention pays permet ce transfert et, comme précédemment, évite des rapports de force défavorables aux entreprises françaises), le registre permet de comparer les réductions enregistrées et les réductions effectivement reçues, et modifie en conséquence l'enregistrement. En ce sens, il n'y a plus besoin d'une convention registre-entreprise.

Comme dans le cas précédent, on peut se demander ce qui poussera les entreprises à entrer dans un tel système. La réponse s'avère la même, à savoir l'anticipation rationnelle d'une taxation importante en seconde période. Ainsi, la mise en place d'un registre devrait être accompagnée d'une mesure claire de signal-prix pour avoir la plus grande participation possible.

Graphique n° 3
le Registre



17

Adéquation des trois schémas aux objectifs

On propose de comparer les systèmes retenus via une analyse multicritères basée sur les cinq objectifs assignés au mécanisme (cf. infra). En fonction de leur classement dans chaque critère, on attribue aux systèmes des notes de 1 (meilleur) à 3 (moins bon).

Minimiser le coût unitaire des réductions

Pour les trois schémas, le coût de production d'une réduction correspond au coût que peuvent obtenir dans les PECO les entreprises françaises. Dans le cas du FCF, un effet de réduction du risque (le risque pays est réparti sur davantage d'investisseurs) permet en outre de réduire la marge entre coût de production et prix d'achat. On obtient dès lors le classement suivant : FCF (1) > FAURE (2) = Registre (2).

Maximiser la présence française dans les PECO

On a vu que la comparaison du FAURE, du FCF et du registre doit se faire suivant deux cas très distincts : l'existence ou non d'un signal prix sur le carbone pour la période d'engagement (2008-2012).

- Si la France n'émet pas de signal prix sur la période 2008-2012 (période d'engagement), c'est-à-dire s'il n'y a pas de « menace » pour les

entreprises de payer un jour pour le respect des engagements, alors celles-ci n'ont aucune incitation à faire dès aujourd'hui des réductions pour ne pas les payer demain, selon les termes du modèle développé précédemment. Il faut alors considérer que la participation des entreprises au FCF et au registre est strictement volontaire. Sur la base théorique du niveau de la contribution volontaire (Samuelson), le FAURE sera ainsi abondé à un niveau « optimal » (« planificateur omniscient »), et le FCF et le registre à des niveaux sous-optimaux. Le FCF, abondé en partie par l'État, sera tout de même davantage pourvu que le registre. On aura alors FAURE (1) > FCF (2) > Registre (3).

- Si, par contre, il existe un signal prix sur cette période (signalé par *), l'anticipation (rationnelle) des entreprises va les conduire à un niveau de participation financière équivalent à celui du FAURE. Les trois systèmes sont donc équivalents en termes financiers. Mais il faut noter que le registre s'adresse à toutes les entreprises françaises volontaires, alors que la procédure d'appel d'offre des deux fonds risque de sélectionner toujours les mêmes maîtres d'œuvre. Le registre sera ainsi considéré comme supérieur par rapport à ce critère. Enfin, les deux fonds peuvent être différenciés en remarquant que le fonds géré par l'État (FAURE) prendra peut-être davantage de risques qu'un fonds FCF auquel participent des entreprises, qui ont des exigences de rentabilité plus importantes. Le nombre de projets du FAURE serait alors plus élevé. On aura Registre* (1) > FAURE* (2) > FCF* (3).

Minimiser les coûts de transaction

Du point de vue des entreprises, le système le plus efficace est le registre (inscription dans une base de données). Le FCF, le FAURE représentent les mêmes coûts de transaction pour la France et ses entreprises (procédures d'appels d'offre et certifications). On obtient alors : Registre (1) > FCF (2) = FAURE (2).

Maximiser l'apprentissage

Il s'agit ici de l'apprentissage aux mécanismes, c'est à dire à la fois MOC et marché de permis. Dans cette optique, c'est le registre le plus efficace, puisqu'il prépare la mise en place d'un système d'échange qui pourra s'appuyer sur cette base de données. De même, le FCF prépare les entreprises et la France à la mise en œuvre de la MOC (côté offre de projets) mais aussi à la détention de permis (côté demande), donc au marché de permis. Par contre, si le FAURE prépare à la mise en œuvre de la MOC (la France acquiert des permis), il ne prépare pas au marché de permis, puisque les entreprises n'ont pas accès aux permis. On obtient dans ce cas le classement suivant : Registre (1) = FCF (1) > FAURE (2).



Minimiser le coût d'introduction du système par rapport à l'existant

Le registre réclamerait la mise en place d'une base informatique et d'une entité pour la gérer. Il ne nécessite aucune création budgétaire. De plus, un tel registre pourrait voir rapidement le jour, puisqu'il est nécessaire au niveau national. Par contre, les autres schémas nécessitent la création d'une entité spécifique. La participation de la France au FCF serait toutefois inférieure à sa participation au FAURE (co-participation des entreprises au FCF). Le classement sur ce critère donne donc : Registre (1) > FCF (2) > FAURE (3).

Comparaison des trois systèmes

Évaluation selon divers scénarios de pondérations

À partir des notes obtenues dans la partie qui précède, on se propose de classer les différents systèmes dans plusieurs scénarios, représentés par une pondération différente des critères.

- Scénario 1 - « Min Coût, Max IDE ». Les deux principaux objectifs de la MOC sont de réduire les coûts et d'inciter l'installation à l'Est (IDE). Ces deux critères sont donc affectés d'un coefficient 1. Le critère du coût de transaction reste affecté d'un coefficient 1/2 pour que le mécanisme fonctionne bien. Les autres critères ne sont pas importants (1/4).

- Scénario 2 - « Min Coût » : le principal objectif de la MOC est de réduire les coûts (coefficient 2). Les autres coefficients sont identiques au premier scénario.

- Scénario 3 - « Max IDE » : le principal objectif de la MOC est de favoriser l'implantation à l'Est (coefficient 2). Les autres coefficients sont identiques au premier scénario.

- Scénario 4 - « Vite voir venir ». Enfin, un dernier scénario considère que les deux objectifs de la MOC sont la réduction des coûts et l'implantation à l'Est, mais qu'il s'agit de s'adapter aux prochaines échéances (apprentissage coefficient 0,5) très rapidement (faible coût d'introduction par rapport à la situation actuelle : coefficient 1).

Quels sont les résultats de cette analyse dans les deux hypothèses d'existence ou non d'un signal prix sur la période d'engagement ?

- On voit que, sous l'hypothèse d'un signal prix fort (tableau n° 6) sur la période d'engagement, le Registre apparaît toujours en première position quel que soit le scénario choisi.

Tableau n° 6
Comparaison des systèmes sous différents scénarios (signal prix fort)

		Min. coût unitaire permis	Max, présence dans les PECO	Min. coûts transaction	Max. apprentissage	Min. coût d'introd. / situation actuelle	Total
Pondération		1	1	0,5	0,25	0,25	
Min coût	FAURE	2	2	1	0,75	0,75	6,5
	FCF	1	3	1	0,5	0,5	6
	Registre	2	1	0,5	0,25	0,25	4
Pondération		2	1	0,5	0,25	0,25	
Min coût	FAURE	4	2	1	0,75	0,75	8,5
	FCF	2	3	1	0,5	0,5	7
	Registre	4	1	0,5	0,25	0,25	6
Pondération		1	2	0,5	0,25	0,25	
Max IDE	FAURE	2	4	1	0,75	0,75	8,5
	FCF	1	6	1	0,5	0,5	9
	Registre	2	2	0,5	0,25	0,25	5
Pondération		1	1	0,5	0,25	1	
Vite voir venir	FAURE	2	2	1	1,5	3	9,5
	FCF	1	3	1	1	2	8
	Registre	2	1	0,5	0,5	1	5

- Dans le cas d'un signal prix incertain sur la période d'engagement (tableau n°7), le système à choisir dépend étroitement du scénario retenu, donc des objectifs décidés. Les scénarios qui favorisent une minimisation des coûts conduisent clairement au FCF, tout comme le scénario d'apprentissage où le registre se trouve aussi efficace que le FCF. Enfin, le scénario de maximisation de l'implantation à l'Est mène au FAURE.

QUEL SCHÉMA POUR LA MOC EN FRANCE ?

La mise en œuvre conjointe est un schéma avantageux pour la France, et particulièrement pour maximiser la présence française dans les pays candidats à l'Union européenne. Il s'agissait alors d'étudier quelles pourraient être les modalités concrètes de sa mise en place en France. Après l'étude de plusieurs schémas d'implantation, deux systèmes se dégagent :

- d'une part un registre des permis d'émissions, efficace sous des hypothèses d'anticipation des entreprises et d'une forte volonté d'accélérer la mise en œuvre du protocole de Kyoto par les entreprises françaises,

- d'autre part un fonds d'achat des unités de réduction d'émissions, le FAURE, qui serait adapté à un contexte d'incertitude autour du signal prix que la France est disposée à mettre en place sur le carbone, et correspondrait davantage à la volonté de maximiser les investissements français dans les pays candidats, comme le montre le cas polonais (voir encadré n° 1).

Sur cette base, les bénéfices que pourraient représenter la MOC et le volume du FAURE à mettre en place sont quantifiables.

Tableau n° 7
Comparaison des systèmes sous différents scénarios
(pas de signal prix)

		Min. coût unitaire permis	Max, présence dans les PECO	Min. coûts transaction	Max. apprentissage	Min. coût d'introd. / situation actuelle	Total
Pondération		1	1	0,5	0,25	0,25	
Min coût	FAURE	2	1	1	0,75	0,75	5,5
	Max IDE						
	FCF	1	2	1	0,5	0,5	5
	Registre	2	3	0,5	0,25	0,25	6
Pondération		2	1	0,5	0,25	0,25	
Min coût	FAURE	4	1	1	0,75	0,75	7,5
	FCF	2	2	1	0,5	0,5	6
	Registre	4	3	0,5	0,25	0,25	8
Pondération		1	2	0,5	0,25	0,25	
Max IDE	FAURE	2	2	1	0,75	0,75	6,5
	FCF	1	4	1	0,5	0,5	7
	Registre	2	6	0,5	0,25	0,25	9
Pondération		1	1	0,5	0,5	1	
Vite voir venir	FAURE	2	1	1	1,5	3	8,5
	FCF	1	2	1	1	2	7
	Registre	2	3	0,5	0,5	1	7

Le potentiel d'investissement direct étranger dans les PECO à l'horizon 2010 représente 141 Md€. 7 Md€ d'investissements additionnels pourraient être consacrés à la MOC sur cette période, soit l'équivalent de 180 Mte CO₂ annuels. Si l'effet de levier sur les investissements que représente la MOC fait passer la part de la France dans ces IDE de 6 % à 10 %, le mécanisme permettra ainsi de bénéficier de 18 Mte CO₂ annuels (soit un tiers des 60 Mte CO₂ nécessaires à l'atteinte des



objectifs français), pour des investissements additionnels de 700 M€.

Le mécanisme permet d'accéder à des permis à environ 8 € / te CO₂. Pour un volume annuel de 18 Mte CO₂, et pour une période d'engagement de cinq ans, le FAURE devrait donc être abondé d'une somme de 720 M€ (sur cinq ans). Comme les réductions en interne coûtent entre 20 à 50 € / te CO₂, ne pas faire appel à la MOC coûterait à la France entre 1080 M€ et 3 780 M€ sur cinq ans.

Encadré n° 1

Étude de cas : la Pologne

La Pologne apparaît clairement comme l'un des pays les plus intéressants pour la France dans la MOC. Une enquête dans ce pays a permis d'y tester les schémas précédents.

L'enquête a d'abord permis de connaître les attentes du pays par rapport à la MOC. En accord avec les projections réalisées dans cet article, le pays s'attend à ne pas être « de beaucoup » au-dessus de son niveau d'engagement en 2008-2012, voire à être en dessous de ces engagements.

Ainsi, la MOC apparaît, pour les officiels polonais, comme un mécanisme qui n'est que secondairement environnemental : l'objectif principal est de profiter de la « rente » que constitue le *hot air* pour attirer de l'investissement et de la technologie dans des entreprises polonaises (*money and technology*).

Cette position se double cependant d'une certitude : la MOC peut effectivement apporter des bénéfices environnementaux très importants pour la Pologne, en termes notamment d'énergies renouvelables (une directive européenne impose au pays d'arriver à un niveau de production de 12 % à partir d'énergies renouvelables) et de déchets (mise aux normes des activités déchets, toujours dans une perspective européenne). Cela laisse supposer que ces deux domaines seront prioritaires dans les projets qu'acceptera la Pologne dans le cadre de la MOC.

Un second temps de l'enquête a permis de tester les différents schémas possibles pour la MOC en France (FAURE - FCF - Registre) au regard des projets réducteurs d'émissions effectivement disponibles dans le pays.

Le registre ne semble pouvoir s'adresser qu'aux entreprises multinationales, sous l'hypothèse d'un fort signal prix de la France sur la période d'engagement. Le FAURE par contre permettrait non seulement les projets des multinationales, mais aussi ceux d'entreprises plus petites, et surtout d'entreprises qui n'auraient aucun intérêt à



s'inscrire dans le registre puisque, n'étant pas émettrices de gaz à effet de serre, elles ne seraient pas concernées par une taxe sur le carbone (constructeur d'infrastructure de capture de biogaz, entreprise de géothermie...).

Ce sont précisément ces dernières entreprises qui portent une partie des projets réducteurs d'émissions les plus prometteurs en Pologne (d'une part du point de vue des autorités, qui pourraient encourager les projets autour des énergies renouvelables et des déchets, d'autre part du point de vue des coûts de réduction d'émissions qui semblent faibles pour de tels projets). Le FAURE semble donc le système le plus adapté au cas de la Pologne.

NOTES

1. te CO₂ = tonne équivalent dioxyde de carbone.
2. Programme National de Lutte Contre le Changement Climatique.
3. Pays d'Europe Centrale et Orientale, qui font partie de l'Annexe I du Protocole de Kyoto (pays ayant contracté des engagements).
4. La valeur de 5 % ressort d'entretiens avec les entreprises françaises et le Fonds français pour l'environnement mondial.
5. Les Pays-Bas ont créé, en 2000, un fonds destiné à l'achat de crédits de MOC par l'intermédiaire d'une procédure d'appel d'offre communautaire. Cette procédure s'appelle *ERU-PT (Emissions Reduction Units Procurement Tender)*.
6. Le PCF (*Prototype Carbon Fund*) de la Banque Mondiale est un fonds à logique de club : les nombreux gouvernements et entreprises qui y cotisent attendent en retour les crédits obtenus dans les pays hôtes via des projets réducteurs d'émissions.
7. La mise en œuvre conjointe du protocole de Kyoto : un double dividende pour la France et les pays d'Europe Centrale et Orientale, Rapport interne des auteurs, Budapest, Octobre 2001.
8. On trouvera les termes généraux et les conditions du contrat sur <http://www.senter.nl>. L'article auquel il est fait allusion ici est le 2.1.
9. par exemple http://www.senter.nl/erupt/download/mou_romania.doc pour la Roumanie.
10. Le montant de leur participation dépendra également du traitement fiscal qui sera réservé à l'abondement au fonds. Cette remarque est plus générale : le statut fiscal des flux traités dans cet article devrait faire l'objet d'un examen juridique complémentaire, car il est susceptible de modifier les comportements.

BIBLIOGRAPHIE

- AUSSILLOUX V., PAJOT M. (2001), « Enjeux commerciaux de l'élargissement de l'Union européenne », Séminaire Fourgeaud de la Direction de la Prévision, janvier 2001. Papier disponible sur simple demande à vincent.aussilloux@dree.org (une synthèse a été également publiée dans la *Revue Elargissement* n° Spécial RES03, Avril 2001).
- BLAUSTEIN E. (2000), « Impact potentiel de crédits carbone sur les projets français de la phase pilote, Fonds Français pour l'Environnement Mondial », *Document de travail*, www.afd.fr
- BOILLOT J.J. (2002), « Les entreprises françaises au troisième rang des IDE dans les PECO », *Revue Elargissement* n° Spécial RES21, Mai 2001, disponible sur www.dree.org/elargissement



BUCH M. C., PIAZOLO D. (2000), « Capital and Trade Flows in Europe and the Impact of Enlargement », Kiel Institute of World Economics, *Working Paper* disponible sur www.uni-kiel.de

BUCHMAN A., BAUMERT K., RIZZO F. (2001), *Complying with the Kyoto Protocol Requirements, Capacity Needs in Central and Eastern Europe*, co-publication REC (Regional Environmental Center) et WRI (World Resources Institute) disponible sur www.rec.org/

GODARD O. (2000), Ed. « Contrôler l'effet de serre, l'enjeu de politique publique internationale », *Économie Internationale* N° 82, 2^{ème} Trimestre 2000.

