



HAL
open science

Les Mécanismes pour un Développement Propre en Chine : entre orientation et transferts de technologies

Pauline Lacour

► **To cite this version:**

Pauline Lacour. Les Mécanismes pour un Développement Propre en Chine : entre orientation et transferts de technologies. 2e Journée doctorale d'économie, Association des doctorants de Grenoble en économie, Jun 2011, Grenoble, France. halshs-00957815

HAL Id: halshs-00957815

<https://shs.hal.science/halshs-00957815v1>

Submitted on 11 Mar 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**LES MECANISMES POUR UN DEVELOPPEMENT PROPRE EN CHINE :
ENTRE ORIENTATION ET TRANSFERTS DE TECHNOLOGIES**
Journée Doctorale d'Economie – 17 juin 2011

LACOUR Pauline
Centre de Recherche en Economie de Grenoble (CREG)
Université Pierre Mendès France
Bureau 513 - pauline.lacour@upmf-grenoble.fr

Résumé :

Le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) affiche un double objectif, qui devrait s'articuler pour favoriser la pérennité du régime climatique de Kyoto. D'une part, il vise à flexibiliser les engagements contraignants de réduction des émissions des pays de l'Annexe I et d'autre part, il permet d'intégrer quantitativement les pays en développement dans la lutte contre les changements climatiques, en leur fournissant des ressources financières et technologiques additionnelles. Ce papier vise à évaluer la mise en œuvre du mécanisme sur le sol chinois, premier pays d'accueil des projets. L'étude des projets entrants sur le territoire chinois met en exergue une articulation appropriée entre les politiques climatiques nationales qui se focalisent sur l'introduction de sources d'énergie renouvelables dans l'offre énergétique, et la répartition sectorielle des projets. La Chine a mis en place un cadre réglementaire et institutionnel pour orienter sectoriellement les projets de réduction des émissions, et bénéficier de transfert de technologies vertes. L'étude de cas des projets japonais sur le sol chinois souligne alors que les transferts de technologies vertes ne sont pas substantiels, mais qu'ils apparaissent dans le cadre de projets avec une forte efficacité environnementale.

Mots clés : Mécanisme pour un Développement Propre, (MDP), Protocole de Kyoto, Chine, Japon, Transferts de technologies

Les négociations actuelles sur le climat sont révélatrices d'une modification des rapports de force sur la scène internationale : les pays en développement (PED) font valoir un « droit au développement » et sollicitent des ressources additionnelles de la part des pays industrialisés, lesquels sont jugés comme historiquement responsables du processus de réchauffement climatique. Malgré la priorité placée sur les pays de l'Annexe I de l'UNFCCC¹ qui ont pris des engagements contraignants de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), les efforts de réduction dans le cadre du Protocole de Kyoto² ne peuvent s'effectuer sans une intégration des PED, et en particulier des grands émergents. Ces pays exigent un renforcement de l'appui financier et technologique des pays industrialisés, afin de mettre en œuvre des stratégies adéquates de réduction et d'adaptation aux phénomènes du changement climatique, et d'intégrer les stratégies environnementales dans leurs politiques globales de développement durable.

Pour ce faire, le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) ou *Clean Development Mechanism* (CDM) selon la terminologie anglo-saxonne, vise à flexibiliser les engagements des pays de l'Annexe I en leur permettant d'effectuer des réductions de GES dans un pays non-Annexe I, où le coût marginal de réduction est inférieur. Ce mécanisme permet ainsi aux pays ayant pris des engagements contraignants de financer des projets propres ou faiblement émetteurs de carbone dans les pays où les réductions seraient les plus rentables économiquement et où le potentiel est le plus important. Ces industriels des pays du nord bénéficient alors de crédits d'émissions (CER), utilisables ou échangeable sur le marché carbone. Ce mécanisme permettrait ainsi d'associer les PED à la lutte contre le réchauffement climatique et de favoriser l'instauration de stratégies de développement durable dans les régions les moins développées. Toutefois, la distribution géographique des projets montre des disparités régionales marquées, sachant qu'un ensemble de critères économiques et institutionnels interviennent dans le choix de localisation des investisseurs.

Ce papier vise à évaluer la mise en œuvre du MDP, son articulation avec les stratégies climatiques nationales et les flux technologiques liés. La Chine s'affiche comme premier bénéficiaire mondial des projets, du fait du cadre réglementaire et des institutions dédiées à l'accueil et l'orientation des projets MDP. L'objet de ce papier est alors d'analyser les projets MDP s'installant sur le territoire chinois et en particulier les projets japonais de réduction des émissions en Chine. Le Japon est le premier investisseur en Chine, et son avance technologique conjuguée avec la complémentarité de ses relations économiques avec la Chine peuvent être bénéfiques au verdissement de la croissance économique chinoise.

Afin de mieux cerner un mécanisme récent et complexe, une première partie fera le point sur les objectifs affichés des MDP ainsi que sur leur géographie depuis leur lancement effectif en 2005. Cette précision des fondements conceptuels et de mise en œuvre du mécanisme met en exergue la polarisation des projets sur les grands émergents – et en particulier sur la Chine (1). L'analyse centrée sur le cas chinois révèle, d'une part, une articulation adéquate entre les projets entrants sur le territoire et ses politiques climatiques domestiques ; et d'autre part, des transferts de technologies vertes depuis le Japon dans le cadre de projets MDP (2)

¹ *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) ou selon la version française : la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

² Le Protocole s'attaque aux émissions de six GES responsables du changement climatique : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFCs), les hydrocarbures perfluorés (PFCs), ainsi que l'hexafluorure de soufre (SF₆).

1. Mécanisme pour un développement propre et intégration des pays en développement dans le régime climatique

Le MDP est un instrument particulièrement intéressant du fait de ses propriétés de flexibilité et d'intégration des PED dans le régime climatique. Après six années de mise en œuvre, il est question dans un premier temps de centraliser la réflexion sur les caractéristiques techniques des MDP, ainsi que sur la valorisation des projets en termes d'additionnalité environnementale. Les difficultés liées à l'appréciation de cette additionnalité et l'adéquation des projets avec les stratégies de développement durable soulèvent un questionnement en termes d'efficacité des projets afin de réduire les émissions de GES et de verdir la croissance économique des PED (1.1). Après avoir analysé le fonctionnement du mécanisme, il est nécessaire de réfléchir sur la propriété d'intégration des PED dans le régime climatique qu'aurait ce mécanisme de flexibilité. A la vue des données sur la répartition géographique des projets, il apparaît que les MDP sont polarisés sur les zones émergentes et que la Chine en capte la majeure partie (1.2).

1.1. Mécanisme des mécanismes pour un développement propre : les défis de l'additionnalité

Le MDP, mécanisme de flexibilité du Protocole de Kyoto défini par l'Article 12³, permet aux pays de l'Annexe 1 de satisfaire leurs engagements de réduction des émissions de GES dans les lieux les plus rentables économiquement. Ce mécanisme est le seul outil qui permet d'intégrer véritablement les pays en développement à la lutte contre le réchauffement climatique, leur fournissant des ressources et des technologies additionnelles. L'objectif du mécanisme est alors double : d'une part, il permet de flexibiliser les engagements de réduction des pays de l'Annexe I –pays industrialisés- en leur permettant de réaliser des abaissements d'émissions à moindres coûts dans des PED où le potentiel de réduction est significatif. D'autre part, ce mécanisme est un outil de promotion des stratégies de développement durable, fournissant aux PED les ressources technologiques, financières et expertales au service de leurs objectifs climatiques nationaux. Les responsabilités différenciées des pays dans le processus de réchauffement climatique⁴ est à l'origine de cette dimension bipolaire des engagements dans le cadre du régime climatique de Kyoto [Demaze, 2009], et le MDP serait un nouvel outil de coopération Nord-Sud dans le domaine environnemental [Tsayem Demaze, 2009].

³ « L'objet d'un mécanisme pour un développement « propre » est d'aider les Parties ne figurant pas à l'annexe I à parvenir à un développement durable ainsi qu'à contribuer à l'objectif ultime de la Convention, et d'aider les Parties visées à l'annexe I à remplir leurs engagements chiffrés de limitation et de réduction de leurs émissions prévus à l'article 3 » [Nations-unies, 1998, Article 12].

⁴ Le principe de « responsabilités communes mais différenciées », 7^{ème} principe de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, est basé sur la responsabilité historique des pays industrialisés dans le réchauffement climatique : « Les Etats doivent coopérer dans un esprit de partenariat mondial en vue de conserver, de protéger et de rétablir la santé et l'intégrité de l'écosystème terrestre. Etant donné la diversité des rôles joués dans la dégradation de l'environnement mondial, les Etats ont des responsabilités communes mais différenciées. Les pays développés admettent la responsabilité qui leur incombe dans l'effort international en faveur du développement durable, compte tenu des pressions que leurs sociétés exercent sur l'environnement mondial et des techniques et des ressources financières dont ils disposent » [Nations-unies, 1992, Principe 7].

Le MDP est un mécanisme particulièrement intéressant car il présente un triple avantage. Premièrement, en termes économiques, il génère une réduction des émissions aux coûts les plus faibles dans les lieux les plus rentables économiquement : les PED présentant un potentiel de réduction des émissions à un coût marginal inférieur [Vieillefosse, 2006]. La mise en œuvre et la viabilité de ce mécanisme sont supportées par le secteur privé, considéré comme le mieux à même de trouver les opportunités de réduction aux coûts les plus faibles ; en alliant un ensemble de caractéristiques institutionnelles et en termes d'infrastructures dans les choix de localisation. Deuxièmement, en termes environnementaux, ce mécanisme permet d'associer les PED et les pays émergents à la lutte contre le réchauffement climatique par le biais de financement de projets propres et/ou faiblement émetteurs de carbone (réduction des émissions de GES, amélioration de l'efficacité énergétique, système de récupération et de traitement des matières polluantes, utilisation de sources d'énergie renouvelable). Troisièmement, en matière de développement, ce mécanisme devrait favoriser les transferts de technologies Nord-Sud et les capacités d'absorption domestiques, tout en s'inscrivant dans une stratégie globale de développement durable [Borde *et al.*, 2007 ; UNEP, 2000 ; Journi, 2003].

La question de l'additionnalité des projets est centrale à l'acceptation et l'efficacité du mécanisme, son appréciation étant centrale dans le processus de validation des MDP par l'UNFCCC. Ce concept d'additionnalité comporte alors trois dimensions. En premier lieu, un projet doit posséder une additionnalité environnementale indispensable à la mise en œuvre du projet. Les émissions de GES comptabilisées dans le cadre du périmètre du projet doivent être inférieures à ce qui se serait passé en l'absence du projet : émissions comptabilisées dans le cadre d'un scénario *business-as-usual*. Cette double comptabilisation des émissions – et l'anticipation de celles du projet – est centrale à l'acceptation du mécanisme et à la délivrance des crédits d'émissions [Boulanger *et alii.*, 2004]. Toutefois, la définition de ce scénario de référence et la quantification de l'additionnalité environnementale soulèvent de nombreuses difficultés [Wanko *et al.*, 2001 ; Boulanger *et al.*, 2005]. La réduction effective des émissions par rapport à ce qui se serait passé en l'absence du projet – scénario de référence – est très délicate à évaluer, sachant qu'il n'existe pas de méthodologie internationalement reconnue et que cette lacune est souvent citée par les investisseurs pour justifier leurs réticences à mettre en œuvre des projets MDP. Le biais majeur réside dans la définition du scénario de référence dans une approche trop laxiste, à partir du niveau d'émissions des technologies de production les plus utilisées dans les PED, souvent énergivores et fortement polluantes [Godard *et al.*, 1998]. Cette situation risquerait d'entraîner la réalisation de MDP peu ambitieux avec des gains effectifs minimes ; sachant que cette surestimation des émissions dans le cadre du scénario de référence pourrait conduire à créditer des réductions d'émissions fictives et renforcer le phénomène de l'air chaud. En deuxième lieu, un projet doit posséder une additionnalité d'investissement, signifiant que la mise en œuvre du projet doit donner lieu à un investissement additionnel à ce qui se serait passé en l'absence du projet. Cette additionnalité d'investissement permet alors de témoigner de l'additionnalité environnementale du projet, cet investissement supplémentaire permettant de diminuer les émissions de GES [Boulanger *et alii.*, 2004]. En dernier lieu, les experts de l'UNFCCC et des pays d'accueil des projets considèrent l'additionnalité technologique du projet afin d'évaluer ses effets bénéfiques. Cette additionnalité technologique signifie que l'attribution de crédits d'émissions doit financer l'emploi d'une technologie qui n'aurait pas été mise en œuvre sans l'implantation du projet MDP. Le transfert de technologies vertes vers les PED demeure un enjeu important dans l'effectivité du mécanisme, lesquels peuvent bénéficier du transfert de technologies de dépollution ou permettant l'utilisation de sources d'énergie renouvelable (turbines hydrauliques, formation des personnels locaux, technologies de stockage du

carbone), non déployées dans les PED du fait des faibles ressources en capital ou de protections coûteuses (brevets et licences).

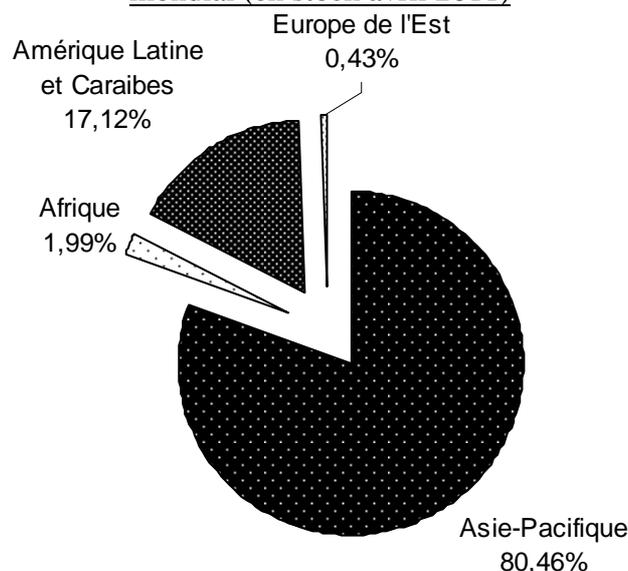
Au-delà de ces principes de fonctionnement initiaux, il est nécessaire de s'interroger sur la gouvernance du mécanisme. Bien qu'étant un dispositif international, les Etats possèdent une marge de manœuvre importante sur les projets entrants : ils ont la liberté d'évaluer les différents aspects additionnels du projet, mais aussi son adéquation avec les objectifs domestiques en termes de développement durable. Les Etats ont ainsi la libre liberté de l'élaboration de leur politique climatique et doivent dans ce cadre mettre en place une autorité nationale désignée (ADN) qui peut imposer des critères supplémentaires à l'accueil de projets propres sur son territoire. Outre l'additionnalité, sont aussi examinés les aspects environnementaux du projet (protection de l'environnement local), sociaux (impacts sur l'emploi, les groupes à bas revenus, sur l'intégration sectorielle et régionale du projet), économiques (balance des paiements, efficacité-coût du projet, maximisation des effets positifs sur le pays d'accueil) ainsi que technologiques (contribution à la remontée en gamme technologique du pays, innovation et capacité d'appropriation des technologies importées) [Lacour *et al.*, 2010].

En somme, le MDP semble un outil pertinent d'intégration des PED dans le régime climatique, leur fournissant des ressources additionnelles pour réduire les émissions de GES et améliorer l'efficacité énergétique des industries.

1.2. Un mécanisme polarisé sur les grands émergents et en particulier sur la Chine

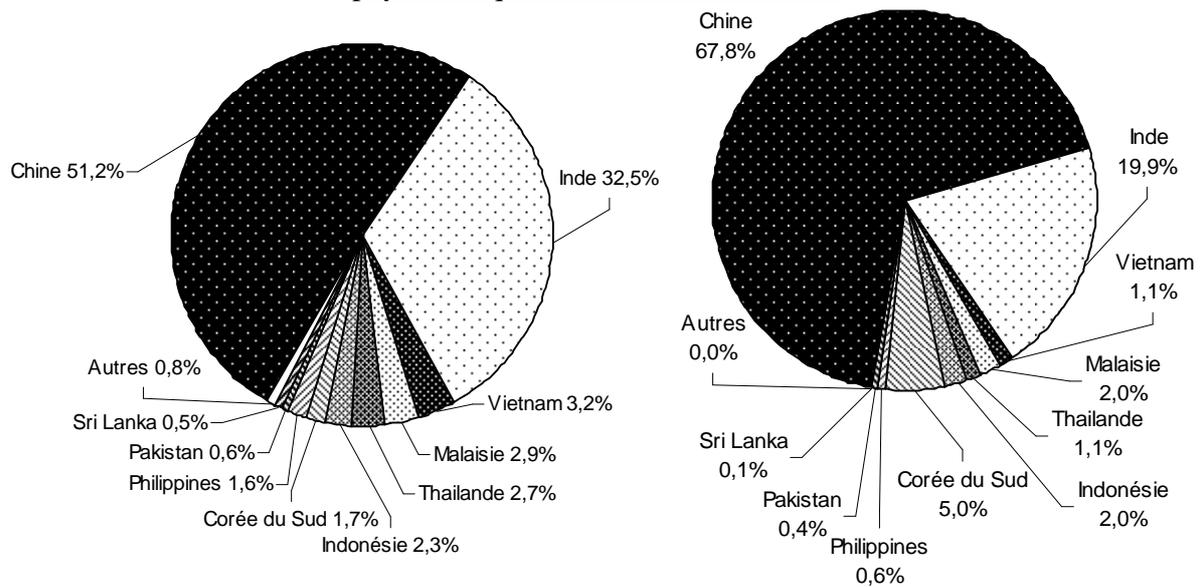
Au-delà des défis de construction d'un cadre institutionnel au mécanisme et des incertitudes liées au devenir du régime climatique après sa première période d'engagement, l'engouement pour le MDP semble réel même si sa mise en œuvre concrète semble caractérisée par des disparités marquées entre pays et grandes régions en développement (Graphiques 1 et 2).

Graphique 1. Projets MDP enregistrés distribués par région d'accueil – en % du total mondial (en stock avril 2011)



Source : D'après les données du site de l'UNFCCC consulté le 26/04/2011 (<http://www.cdm.unfccc.int/index.html>)

Graphique 2. Part des projets MDP par pays asiatique / Volume des CER émis d'ici 2012 par pays asiatique (en % du total en Asie)



Source : D'après UNEP (2011) CDM Pipeline 2011, UNEP Risoe Center, Avril, (<http://cdmpipeline.org/>)

La distribution géographique des projets montre que la Chine est le premier récipiendaire mondial, faisant de la zone Asie-Pacifique la première région accueillant des MDP (la Chine accueille plus de 50% des projets entrants dans la région, représentant près de 70% des crédits d'émissions émis d'ici 2012 dans la région). Les zones en fort développement captent ainsi la majeure partie des projets et l'Afrique apparaît comme la grande oubliée du mécanisme, du fait du manque de structures institutionnelles et techniques d'appui aux projets.

La place de la Chine comme leader dans l'accueil de projets MDP s'explique avant tout par le cadre institutionnel encadrant le mécanisme, les opportunités de réduction des émissions à moindre coût sur son territoire et les perspectives de marché élargies. Car bien qu'ayant un fondement environnemental, le MDP demeure un mécanisme basé sur le secteur privé. A titre d'exemple, les projets permettant de produire d'une manière plus efficace un produit tel que l'électricité sont aussi guidés par les perspectives de marché [Winkelman *et al.*, 2011]. De plus, l'attention particulière portée par le gouvernement chinois sur ce mécanisme a conduit à l'instauration de politiques incitatives favorisant le secteur énergétique et les transferts de technologies [Szymanski, 2002]. En somme, cette différence régionale peut être avant tout expliquée par les différences nationales dans la qualité des ADN, sachant que dans les pays les moins développés, ces dernières ne peuvent fournir un appui technique et méthodologique à l'élaboration des fiches techniques des projets et à la comptabilisation des émissions. Les différences de tailles des projets expliquent aussi ces différences en termes d'attractivité, les projets de grande taille connaissant les coûts de transaction liés à la comptabilisation des CER les plus bas [Entrans, 2007]. En dernier lieu, l'attractivité de certains pays comme la Chine et l'Inde peut aussi s'expliquer par leur environnement économique, la solidité de leurs infrastructures et des régulations encadrant le mécanisme, mais aussi leur capacité à diminuer le risque lié à l'investissement.

Ces disparités géographiques sont à mettre en lien avec la distribution sectorielle des projets MDP, où le secteur énergétique est prédominant -65% des projets enregistrés UNFCCC, avril 2011⁵. Au sein de la catégorie des énergies renouvelables, d'après le CDM pipeline d'avril 2011 élaboré par l'UNEP Risoe Center (tous statuts d'enregistrement

⁵ D'après le site internet de l'UNFCCC disponible sur <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration>

confondus), 26% de ces projets exploitent l'énergie hydraulique, 22% l'énergie éolienne, 12% l'énergie biomasse et seulement 1% des projets sollicite l'exploitation de l'énergie solaire. Ces quatre secteurs des énergies renouvelables sont aussi ceux qui génèrent le plus d'unités de réduction des émissions, représentant à eux quatre 43% des CER annuels et 35% de ceux qui devraient être émis d'ici 2012 (Cf. tableau 1).

Tableau 1. MDP classés par types de projets - tous statuts d'enregistrement confondus (en stock au 1er avril 2011)

Type	MDP					
	Nombre		CERs/an (000)		2012 CERs (000)	
Hydraulique	1603	26%	178558	22%	445610	16%
Eolien	1324	22%	117857	15%	317391	11%
Energie biomasse	741	12%	47611	6%	176839	6%
Récupération du méthane	636	10%	29142	4%	108494	4%
Efficacité énergétique (utilisation de la chaleur résiduelle dans l'industrie)	471	8%	57233	7%	209175	8%
Récupération des gaz d'enfouissement	325	5%	48177	6%	200901	7%
Efficacité énergétique dans l'industrie	133	2%	5210	1%	18387	1%
Commutation des combustibles fossiles	130	2%	54411	7%	179569	6%
Efficacité énergétique du côté de l'offre	90	1%	41762	5%	56199	2%
Solaire	90	1%	2479	0,3%	4747	0,2%
Autres	516	9%	229037	28%	1045753	38%
Total	6059	100%	811478	100%	2763064	100%

Source : D'après UNEP (2011) CDM Pipeline 2011, UNEP Risoe Center, Avril, (<http://cdmpipeline.org/>)

La polarisation des MDP en Asie-Pacifique s'explique également par le rôle moteur du Japon, seul pays de la zone appartenant à l'Annexe 1. Le Japon est le troisième investisseur mondial, ses firmes étant à l'origine de 11.5% des projets enregistrés (derrière le Royaume-Uni et l'Irlande du Nord (28.5%) et la Suisse (20.7%). Les entreprises japonaises créent des projets MDP prioritairement en Chine -44.11% des MDP japonais sont installés sur le territoire chinois. L'analyse de la répartition géographique des investisseurs sur le territoire chinois met alors en exergue un parallèle avec ses principaux partenaires commerciaux : le Japon est le principal investisseur sur le territoire chinois dans le cadre de projets MDP⁶.

En conclusion, le MDP, mécanisme de flexibilité du Protocole de Kyoto, avait pour vocation initiale d'être un mécanisme avantageux pour les deux parties. Appelé lors de la Conférence de Kyoto le « win-win mechanism », après 5 années d'existence, il apparaît que sa pertinence en termes d'intégration des PED dans la lutte contre le changement climatique montre des limites. Bien que favorisant des coopérations Nord-Sud ayant vocation d'assouplir les engagements des pays industrialisés en termes de réduction des émissions, le dispositif reste marginal pour la majorité des PED. La Chine apparaît comme la grande gagnante du mécanisme, attirant la majorité des projets. La question des capacités de transfert et d'absorption de technologies reste posée, ainsi que celle de l'adéquation des projets avec les

⁶ Ne sont pris en compte dans ces chiffres que les projets possédant un seul pays investisseur.

stratégies climatiques nationales. L'effectivité du mécanisme repose alors sur l'instauration de réglementations nationales permettant d'orienter les projets vers les secteurs stratégiques, comme l'a fait la Chine dans le cas des industries énergétiques.

2. Mécanisme pour un développement propre, transferts de technologies et adéquations avec les politiques climatiques

Malgré l'absence d'engagements chiffrés de réduction des émissions de GES, la Chine a rendu compte à la Conférence de Copenhague de l'ensemble des mesures nationales prises dans le champ de la lutte contre le réchauffement climatique. Les législations chinoises mise en place concernant les MDP révèlent une volonté politique de tirer avantage de ce mécanisme, le gouvernement chinois étant pleinement conscient des potentialités offertes par les MDP en termes environnementaux mais aussi économiques (2.1). Dès lors, il convient de se demander si cet outil de coopération environnementale entre le Nord et le Sud est efficient dans sa vocation de transferts de technologies vers les pays les moins développés. En somme, les projets sont-ils caractérisés par des transferts de technologies vertes significatifs, ou au contraire, reflètent-ils simplement une logique de réduction des émissions à moindre couts dans une volonté de satisfaction des engagements contraignants des pays de l'Annexe I ? Le dernier temps de cette partie fournit des éléments de réponse à cette question, en étudiant les transferts de technologies (vertes) inhérents aux projets japonais installés sur le sol chinois (2.2).

2.1. Articulations projets Mécanisme pour un développement propre et stratégie climatique chinoise

Les exigences des PED à la Conférence de Copenhague (COP-15) et des grands émergents en particulier sont restées focalisées sur l'adoption d'un dispositif ayant pour objectif de renforcer la coopération technologique entre le Nord et le Sud, afin de permettre une diffusion des technologies protectrices de l'environnement dans les processus locaux d'industrialisation. Bien que premier pollueur de la planète en valeur absolue⁷, la Chine a revendiqué son statut de PED afin de se pas se doter d'objectifs contraignants de réduction des émissions. Elle s'est toutefois engagée à réduire son intensité carbonique (émissions de polluants par point de PIB) de 40% à 45% d'ici à 2020, par rapport à 2005. Bien que l'effort soit significatif, il est jugé insuffisant car il équivaut tout même à un doublement des émissions chinoises en 2020 par rapport à 2005, avec une croissance économique chinoise de l'ordre de 8% en moyenne sur cette période. La stratégie de rattrapage suivie par le gouvernement chinois s'applique aussi bien au niveau de son développement économique et social qu'au niveau de ses émissions de GES : elle n'envisage de se fixer d'éventuels objectifs de réduction contraignants qu'à partir du moment où elle aura atteint le niveau d'émissions

⁷ La Chine est le premier émetteur mondial de CO₂ devant les Etats-Unis, ses émissions atteignant en 2007 6 071 millions de tonnes de CO₂, contre 5 769.31 millions de tonnes pour les Etats-Unis qui représentent 19.92% des émissions mondiales à cette date. Lorsque ces émissions de CO₂ ont rapportées au PIB de la Chine en parité de pouvoir d'achat, sa position se situe tout de même au dessus de la moyenne mondiale, atteignant 0.6 kg de CO₂ par unité de PIB. Néanmoins, si l'on rapporte ces mêmes émissions au nombre d'habitant, elles tombent à 4.58 tonnes de CO₂ par habitant, se situant bien en deçà de la moyenne de l'OCDE (10.97 tonnes de CO₂ par habitant) ou des Etats-Unis (19.10 tonnes de CO₂ par habitant) [AIE, 2009].

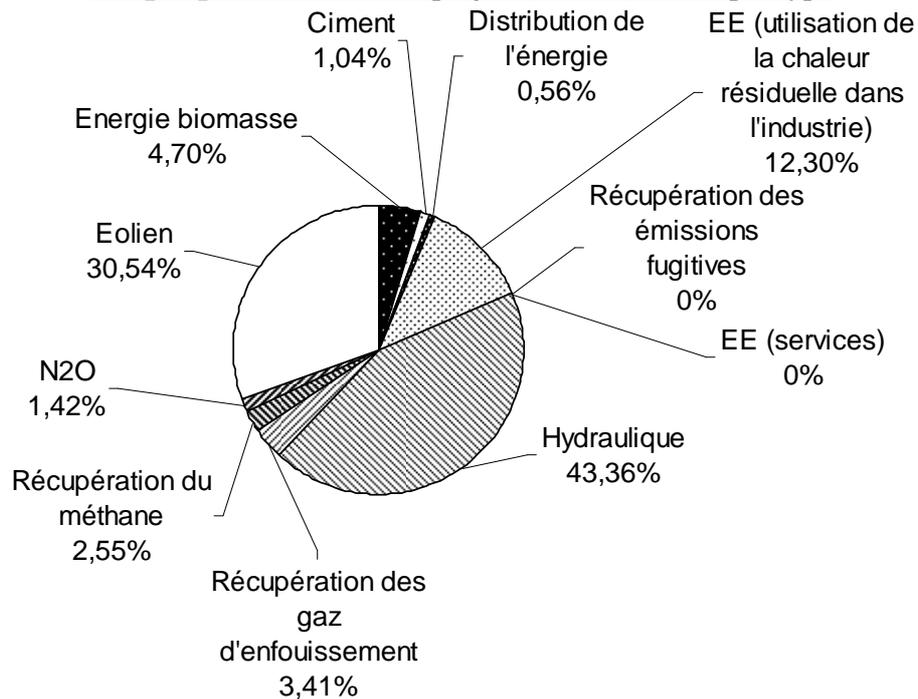
par tête des pays de l'OCDE. Cette position justifie ses demandes en termes de transferts de technologies et de transferts financiers depuis les pays industrialisés, afin de rattraper leur niveau de vie et faire face aux coûts élevés d'une dé-carbonisation.

Le programme national chinois concernant le changement climatique, publié en juin 2007 [NRDC, 2007] explicite le lien entre émissions de GES et élévation du niveau de développement d'une nation, sachant que les tendances de l'histoire du développement ont démontré la corrélation positive entre les émissions de CO₂ par habitant, la consommation énergétique per capita et le niveau de développement économique. C'est sur la base de ce principe que le gouvernement revendique, dans le cadre du Protocole, une assistance financière et technique aux PED. Les efforts des autorités chinoises en matière d'environnement sont centralisés sur l'amélioration de son efficacité énergétique (consommation d'énergie primaire par point de PIB) : le contenu « vert » de sa croissance économique. Cette amélioration doit passer par une optimisation de la production d'énergie et le développement des énergies renouvelables : l'objectif est d'augmenter la proportion d'énergies renouvelables dans l'offre d'énergie primaire de 10% d'ici 2020.

L'attractivité de la Chine comme territoire d'accueil de projets MDP s'explique avant tout par la robustesse des régulations et des institutions qui encadrent le mécanisme. Le gouvernement chinois a publié en 2004 un ensemble de règles qui encadrent les MDP « *Measures for Operation and Management of Clean Development Mechanism Project* »⁸ et qui les orientent en fonction des priorités climatiques et énergétiques du pays. Le cas chinois révèle une articulation pertinente entre les grandes priorités énergétiques du pays et la répartition sectorielle des projets entrants. La priorité est donnée aux économies d'énergie, à la réduction de l'intensité énergétique et à l'utilisation des sources d'énergie renouvelable [Entrtrans, 2007 ; Maoshang *et al.*, 2006]. Ainsi, 43% des projets entrants sur le territoire visent à exploiter l'énergie hydraulique, 30% l'énergie éolienne et 12% visent à améliorer l'efficacité énergétique en utilisant la chaleur résiduelle dans l'industrie (Cf. Graphique 3). L'adéquation entre les MDP et les cibles énergétiques nationales a de plus été guidée par l'instauration d'un système de taxation sur les CER émis, en fonction du type de projet. Ainsi, les projets visant à exploiter des sources d'énergie renouvelables, les MDP d'afforestation ou encore de capture du méthane connaissent des taux d'imposition de seulement 2%, alors que les CER issus de projets de réduction des émissions de polluants (oxyde nitreux, HFC, PHC) sont taxés à hauteur de 65%. Ce système de taxation vise à contrebalancer les gains issus de projets de réduction de polluants à faibles coûts, afin d'orienter les investisseurs vers des projets soutenables à plus long terme.

⁸ Disponibles sur le site internet du mécanisme pour un développement propre en Chine à l'adresse <<http://cdm.ccchina.gov.cn/english/NewsInfo.asp?NewsId=905>>

Graphique 3. Nombre de projets MDP en Chine par type



Source : D'après UNEP (2011) *CDM Pipeline 2011*, UNEP Risoe Center, mai, (<http://cdmpipeline.org/>)

De plus, les législations domestiques soulignent l'adéquation des projets avec les stratégies et politiques chinoises en termes de développement durable et de satisfaction des besoins globaux pour le développement économique et social de la nation. Sont en effet examinés la contribution du projet au développement économique par le biais de la création d'emplois, les bénéfices environnementaux en termes de réduction des GES et de diminution de la pollution plus localisée, ainsi que les transferts de technologies induits. L'échelle de l'investissement est aussi prise en compte, au même titre que les liens des investisseurs avec les entreprises nationales [Szymanski, 2002]. Dans ce cadre, les MDP, créés originellement pour promouvoir et faciliter les investissements des projets de réduction des émissions de GES, fourniraient aussi des opportunités commerciales et technologiques stimulant la croissance économique du pays.

Enfin, le gouvernement chinois est conscient de l'obsolescence des technologies de production et d'utilisation de l'énergie sur son territoire et des progrès ont déjà été effectués dans ce domaine [Meunié, 2009 ; 2004]. Les autorités voient dans les MDP un moyen de doper les transferts de technologies réduisant les émissions, ou les technologies de dépollution. Ce vecteur de technologies vertes permettrait *in fine* de combler l'écart entre la Chine et les pays développés en termes de technologies d'exploitation de l'énergie, d'offre et de transformation, de transmission et de distribution ainsi que de production industrielle. En effet, l'efficacité énergétique de la Chine est de 10% inférieure à celle des pays développés alors que sa consommation énergétique par unité de produits intensifs en énergie est de 40% supérieure au niveau international [NDRC, 2007].

2.2. Transferts de technologies et projets Mécanisme pour un développement propre : étude de cas des projets japonais en Chine

Par l'établissement de projets dans des pays non-Annexe 1, peuvent être transférées des technologies propres : biens d'équipements et/ou connaissances et formations des personnels sur les questions environnementales. L'importance des relations entre le Japon et la Chine, conjuguée à l'avance technologique du premier sur la seconde, justifie pleinement de se pencher sur le contenu technologie des MDP entre les deux pays. Diverses études ont montré les places complémentaires qu'exercent ces deux puissances dans la zone Asie-Pacifique, les caractérisant d'hégémon partiels dans la zone [Figuière *et al.*, 2006,2005 ; Guilhot, 2008]. La robustesse des relations bilatérales entre la Chine et le Japon souligne la complémentarité de leurs intérêts économiques : la Chine a besoin des technologies nippones et les japonais souhaitent une coopération renforcée avec leur grand voisin dans certains domaines comme l'énergie ou la protection de l'environnement [Vincon *et al.*, 2006]. Le Japon étant désormais le premier investisseur en Chine (6.5 milliards de dollars en 2005, soit 11% des IDE reçus par la Chine cette année-là) [National Bureau of Statistics of China, 2007], les MDP s'inscrivent dans une logique de complémentarité des autres formes de flux entre les deux économies. Il faut préciser que tout MDP donne lieu à un IDE. Néanmoins, aucune base de données ne fournit systématiquement le montant de chaque MDP, et *a fortiori*, la part financée par l'investisseur de l'Annexe 1. Le critère de « classement » d'un MDP (important ou non) se fait sur la base des réductions d'émissions anticipées.

Les transferts de technologies souffrent d'une absence de consensus dans leur définition, relayée ici par un flou terminologique sur les technologies vertes : *cleantechs*, *environmentally friendly technologies*, et autres *sustainable technologies*. Il est implicitement admis que les transferts de technologies (vertes y compris) impliquent la diffusion de connaissances et/ou biens d'équipement qui ne sont pas disponibles dans le pays d'accueil [GIEC, 2002 ; Makower *et al.*, 2009]. Les seuls travaux identifiés à ce jour sur cette thématique, ont été réalisés par Seres *et al.* (2008, 2009) et Dechezlepretre *et al.* (2008, 2009) qui se basent sur les données fournies par l'institution onusienne dédiée aux MDP (le CDM Pipeline de l'UNEP). L'existence éventuelle d'un transfert de technologies est en effet mentionnée dans la section A.4.3 du PDD (Project Design Document), fiche technique établie pour chaque MDP, « *technology to be employed by the project activity* ».

Les travaux de Seres (2008), à partir des informations des PDD et du CDM Pipeline de juin 2008 (3296 projets), révèlent que les projets qui affirment transférer des technologies ne représentent que 36% des MDP réalisés tous statuts d'enregistrement et toutes destinations confondus (Chine y compris) (soit 59% des estimations de réductions des émissions annuelles), les transferts étant plus systématiques dans les projets de grande échelle [Seres *et al.*, 2008, 2009 ; Dechezlepretre *et al.*, 2008]. Les domaines de l'agriculture, des HFC, de la récupération de gaz issus de décharges, des N₂O ainsi que celui de l'énergie éolienne sont plus susceptibles d'entraîner des transferts de technologies du fait des caractéristiques mêmes des projets. A l'inverse, les domaines de la biomasse, du ciment, du transport et de l'énergie hydraulique sont moins à même d'impliquer des transferts de technologies, cela pouvant s'expliquer par une préférence pour les technologies locales et l'existence de capacités technologiques domestiques suffisantes pour leur fabrication. Les taux de transferts de technologies sont relativement bas pour ces technologies matures.

Dechezlepretre *et al.* (2009) ont travaillé sur les 644 MDP enregistrés dans le monde au 1^{er} mai 2007. Leur étude révèle un taux de transfert de technologies plus élevé dans le cas des MDP localisés en Chine (71 projets) : 59% de ces derniers sont ici concernés et les transferts de connaissances et d'équipements sont observés dans 42.2% des projets chinois; les

transferts de connaissances seules dans seulement 1.4% et les transferts de biens d'équipements dans 15.5% des projets enregistrés à cette date. Lorsque l'on étudie l'origine de la technologie transférée tous pays d'accueil confondus, le Japon vient en tête. Il est le premier fournisseur de biens d'équipements : 24% des technologies et 15% des connaissances transférées vers des pays non-Annexe 1 sont originaires du Japon. Ce pays exporte des technologies dans les domaines de la réduction des HFC, de la transition d'énergies fossiles vers des énergies renouvelables, des économies d'énergies dans l'industrie ainsi que de la destruction des N₂O [Seres, 2008]. Il convient de préciser qu'au niveau global les transferts limités à l'importation d'équipements sont moins fréquents que les transferts de connaissances (9% contre 15% des projets enregistrés [Dechezlepretre *et al.*, 2008]) étant donné que la rentabilité des transferts impliquant des biens d'équipement diminue avec l'accroissement du nombre de projets qui utilisent la même technologie dans le pays.

La méthodologie utilisée dans le cadre de la quantification des transferts de technologies vertes depuis le Japon vers la Chine est empruntée aux travaux de Dechezlepretre *et al.* (2008, 2009). Cette étude de cas analyse les 116 projets MDP initiés par des firmes japonaises en Chine entre 2005 et novembre 2009⁹. Sur la base des PDD, trois situations apparaissent :

- Les affirmations de transferts de technologies sont observées dans la section A.4.3 du PDD.
- Certains projets nient toute importation de technologie depuis l'étranger, justifiant cette situation par le fait que la Chine maîtrise déjà les technologies employées par le projet.
- Enfin, dans certains PDD, aucune information sur l'origine de la technologie employée n'est explicitée. Sont ici comptabilisés ensemble les projets qui annoncent explicitement l'absence de transfert de technologies et ceux qui n'y font pas référence.

Sur les 116 PDD de projets japonais en Chine, validés jusqu'en novembre 2009, 30 impliquent explicitement un transfert de technologies, et 86 ne font pas référence à ce processus ou nient toute importation de technologies depuis l'étranger. Il convient de souligner que les technologies transférées ne sont pas obligatoirement originaires du Japon, la firme nipponne investisseuse pouvant importer des technologies depuis d'autres pays industrialisés. Le tableau 2 fournit les principales caractéristiques des MDP japonais en Chine.

⁹ Les projets analysés ont été enregistrés au sein de l'*Executive Board* de la division CDM de la CCNUCC, et la description de ces derniers est disponible dans le CDM Pipeline de novembre 2009 (UNEP, 2009).

Tableau 2. MDP initiés par des firmes japonaises et installés sur le sol chinois (projets enregistrés auprès de l'Executive Board des Nations-Unies)

Catégories d'activité du projet	Nombre de projets	Taille du projet		Montant des réductions*	Transferts de technologies, en % de :	
		Petit	Large		Réductions d'émissions	Nombre de projet
Cat. 1: Industries de l'énergie (source renouvelable et non renouvelable)	93 (80.2%)	28	65	16 465 905	38.2 %	14 % (13)
Cat. 4 : Industries manufacturières	4 (3.4%)	0	4	1 015 283	0 %	0% (0)
Cat. 5 : Industries chimiques	7 (6.0%)	0	7	2 664 465	100 %	100 % (7)
Cat. 8 : Exploitation minière / Production minérale – Cat. 10 : Emissions fugitives de combustibles (solide et gaz)	2 (1.7%)	0	2	3 016 714	100 %	100 % (2)
Cat. 11 : Emissions fugitives depuis la production et la consommation de Halo carbone et de Sulfure <i>hexafluoride</i>	5 (4.3%)	4	1	38 996 572	100 %	100 % (5)
Cat. 13 : Déchetterie et disposition des déchets	5 (4.3%)	0	5	466 687	61.1 %	60 % (3)
Total	116 (100%)	32	84	62 625 626	81.9 %	25.9 % (30)

Note : * Les réductions d'émissions sont évaluées en tonnes métriques d'équivalent CO₂ par année.

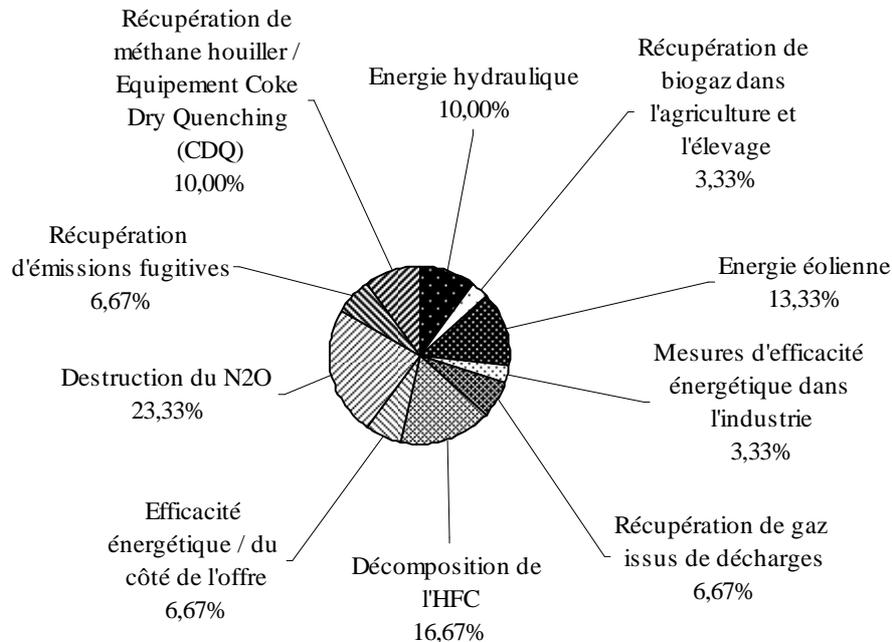
D'après les annonces de transferts de technologies faites dans ces projets nippons, il apparaît que les MDP qui s'inscrivent dans les domaines de l'industrie chimique, de l'exploitation de matières premières, de la réduction d'émissions issues de combustibles, de halo carbone et de sulfure hexafluoride, entraînent tous des transferts de technologies, des transmissions de connaissances, ainsi que des formations du personnel. Toutefois, ces projets sont minoritaires dans les stratégies environnementales des firmes nippones en Chine. Les MDP japonais en Chine sont concentrés majoritairement dans le secteur des industries énergétiques¹⁰, ce secteur accueillant 80.2% des MDP nippons sur le territoire chinois. Le taux de transfert de technologie est beaucoup plus faible dans cette catégorie de projet, et ne s'élève qu'à 14%. Au total, seuls 25.9% des MDP japonais impliquent des transferts de technologies vers la Chine.

Néanmoins, il ne faut pas sous-estimer l'impact des transferts de technologies *via* les MDP nippons sur les réductions d'émissions. En effet, le montant total de ces réductions annoncées par l'ensemble des MDP japonais en Chine s'élève à plus de 62 millions de tonnes métriques d'équivalent CO₂ par année. Or ces projets contenant un transfert représentent 81.9% du montant des réductions d'émissions d'équivalent CO₂. Ainsi, les projets servant de vecteurs aux transferts de technologies sont de grande ampleur et ont une efficacité environnementale importante. Il apparaît de fait que les projets dotés d'une forte possibilité de réduction des émissions de GES donnent lieu à des taux de transferts de technologies plus élevés.

¹⁰ Les travaux de Meunié (2009) montrent que trois secteurs doivent être prioritairement ciblés dans la lutte contre le changement climatique en Chine : l'industrie lourde, l'industrie automobile et la production d'électricité.

Un examen plus approfondi des technologies transférées en Chine depuis le Japon (Cf. Graphique 4) montre que les énergies renouvelables restent minoritaires dans les transferts : les technologies hydrauliques et éoliennes sont concernées par respectivement 10% et 13.33% des transferts de technologies entre les deux pays dans le cadre des MDP.

Graphique 4. Type de technologies transférées en Chine grâce aux MDP japonais (en % du nombre de projets MDP japonais transférant des technologies)



Source : D'après les informations de la CCNUCC <<http://cdm.unfccc.int/index.html>>

En somme, 23.33% des technologies transférées en Chine par le Japon, *via* un MDP, ont pour objectif la destruction du protoxyde d'azote, gaz classé comme polluant par le Protocole de Kyoto. Les technologies permettant de décomposer les hydrofluorocarbures représentent quant à elles 16.67% de ces transferts. Le montant moyen des réductions d'émissions de ces projets s'élève à plus de 7.7 millions de tonnes métriques d'équivalent CO₂ par année, les technologies qui permettent de décomposer les HFC étant celles qui entraînent en moyenne les réductions les plus importantes. Même si les HFC ne détériorent pas directement la couche d'ozone, ils favorisent en revanche l'effet de serre et font donc partie des six principaux GES inscrits sur la liste du Protocole de Kyoto.

Cette étude révèle que la Chine, pays émergent, possède les capacités technologiques pour la construction domestique de turbines hydrauliques, et de technologies de dépollution des processus de production. Dans ces secteurs, les MDP vont permettre d'orienter les investissements vers des technologies « éco-efficientes » en en assumant le surcoût.

Propos conclusifs

A l'origine, le MDP visait la durabilité du développement de l'Afrique. Après six années de mise en œuvre, force est de constater que les pays considérés comme les moins développés n'ont pas bénéficié de cette nouvelle forme d'aide internationale. Les analyses empiriques montrent que les projets MDP apparaissent focalisés sur un petit nombre d'activités et de secteurs, et ne permettent donc pas de faire l'économie d'approches globales

cohérentes et exhaustives seules susceptibles d'infléchir la progression des émissions de GES. Les grands pays émergents –en particulier la Chine- captent la majorité des projets, du fait des cadres institutionnels et des supports techniques et méthodologiques offerts aux investisseurs. La Chine semble avoir bien tiré avantage du mécanisme, orientant les financements vers des secteurs clés –industries énergétiques- afin de favoriser les économies d'énergie et de financer –du moins partiellement- sa stratégie de croissance verte. L'intérêt particulier des pouvoirs publics chinois sur le développement des énergies renouvelables explique la prédominance de projets hydrauliques et éoliens sur son territoire, révélant une articulation appropriée entre les MDP et les politiques climatiques domestiques. Du même ordre, bien que les transferts de technologies vertes dans le cadre de projets MDP restent marginaux, il apparaît qu'ils sont engendrés par des projets de forte ampleur environnementale, et que l'avance technologique du Japon est bénéfique pour l'environnement en Chine. En dernier lieu, il convient de s'interroger sur le devenir du régime post-2012. Alors que la mort de Kyoto avait été pronostiquée suite aux négociations décevantes de Copenhague, un regain d'optimisme marque les débuts de l'année 2011, découlant des efforts récents de la Conférence de Cancun avec la perspective de la Conférence de Durban. Les efforts doivent désormais se centraliser sur la mise en œuvre d'une coopération effective entre les pays des différentes annexes de l'UNFCCC, sur l'adéquation des projets MDP avec les stratégies domestiques de développement durable et la diffusion technologique vers les pays les moins développés.

Note bibliographique

- AIE, 2009, *Key World Energy Statistics*, disponible sur http://www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1199
- BORDE A. et JOUMNI H., 2007, Le recours au marché dans les politiques de lutte contre le changement climatique, *Revue Internationale et Stratégique*, Vol.3, N°67, pp.53-66.
- BOULANGER P.M., BRECHET T. et LUSSIS B., 2005, Le Mécanisme pour un Développement Propre tiendra-t-il ses promesses ?, *Reflets et Perspectives*, XLV, N°3, pp.5-27.
- BOULANGER P.M., LUSSIS B., BRISME C., HUPPEN L., BRECHET T., GERMAIN M. et GRANDJEAN G., 2004, *Le Mécanisme pour un développement propre : conception d'outils et mise en œuvre*, Plan d'appui scientifique à une politique de développement durable (PADD II) ; Politique scientifique fédérale, janvier.
- DECHEZLEPRETRE A., GLACHANT M. et MENIERE Y., 2009, Technology Transfer by CDM Projects: a Comparison of Brazil, China, India and Mexico, *Energy Policy*, Vol.37, pp.703-711.
- DECHEZLEPRETRE A., GLACHANT M. et MENIERE Y., 2008, The CDM and the International Diffusion of Technologies: An Empirical Study, *Energy Policy*, Vol.36, pp.1273-1283.
- DEMAZE M.T., 2009, Le Protocole de Kyoto, le clivage Nord-Sud et le défi du développement durable, *Espace Géographique*, Vol.2, Tome 38, pp.139-156.
- ENTTRANS, 2007, *Promoting Sustainable Energy Technology Transfers through the CDM : Converting from a Theoretical Concept to Practical Action*, European Union Sixth Framework Programme, Project: The Potential of Transferring and Implementing Sustainable Energy Technology through the Clean Development Mechanism, January 2006- December 2007.
- FIGUIERE C. et GUILHOT L., 2006, La Chine, un hégémon régional en Asie Orientale ? Une approche d'Economie Politique Internationale, in Shi, Y., Hay, F. (dir.) *La Chine : forces et faiblesses d'une économie en expansion...*, Presses Universitaires de Rennes, pp. 269-296.
- FIGUIERE C. et GUILHOT L., 2005, *La Chine et le Japon : concurrentes pour un « hégémon régional » ? Premiers jalons pour une approche en EPI de l'Asie Orientale*, Deuxième Congrès du Réseau Aie, Paris, 28-30 septembre.

- GIEC, 2002, *Methodological and technological issues in technology transfer*, Special Report of IPCC Working Group III, Cambridge University Press.
- GODARD O. et HENRY C., 1998, Les instruments des politiques internationales de l'environnement : la prévention du risque climatique et les mécanismes de permis négociables, Rapport au Conseil d'Analyse Economique, in D. Bureau, O. Godard, J.C. Hourcade et A. Lipietz (1998), *Fiscalité de l'environnement*, Paris, La Documentation Française, Collection des Rapports du CAE, Juillet, pp.83-174.
- GUILHOT L., 2008, *L'intégration économique régionale de l'ASEAN+3 – La crise de 1997 à l'origine d'un régime régional*, Thèse de Doctorat, Université Pierre Mendès France, disponible sur <<http://tel.archives-ouvertes.fr/>>
- JOUMNI H., 2003, Les perspectives de mise en œuvre du Mécanisme de Développement Propre : enjeux et contraintes, *Cahiers du GEMDEV*, N°29, Octobre, pp.95-115.
- LACOUR P. et SIMON J.C. (2010), *L'intégration des pays en développement dans le régime climatique: le mécanisme pour un développement propre*, Communication à Crises et soutenabilité du développement : XXVIes journées du développement de l'Association Tiers-Monde. Association Tiers-Monde, Strasbourg, 2-4 juin, disponible sur <http://webu2.upmf-grenoble.fr/LEPII/spip/spip.php?article927>
- MAKOWER J. et PERNICK R., 2001, *Clean techn: profits and potential*, CleanEdge the Clean market authority.
- MAOSHENG D. et HAITES E., 2006, Implementing the Clean Development Mechanism in China, *International Review for Environmental Strategies*, Vol.6, N°1, pp.153-168.
- MEUNIE A., 2009, Dynamique et régulation des émissions de CO₂ en Chine, *Economie appliquée*, n°1.
- MEUNIE A., 2004, Quelles règles de partage de la charge pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre? L'intégration des pays en développement dans la lutte contre le changement climatique et étude de cas de la Chine, Contribution pour le Colloque « *La mondialisation contre le développement ?* » organisé par le C3ED, les 10 et 11 juin 2004.
- NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA, 2007, *China Statistical Yearbook*, Pékin, disponible sur <<http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/yearlydata/>>
- NATIONAL DEVELOPMENT AND REFORM COMMISSION (NDRC), 2007, *China's National Climate Change Programme*, People's Republic of China, Juin.
- NATIONS UNIES, 1998, *Protocole de Kyoto à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques*.
- NATIONS UNIES, 1992, *Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement*, disponible sur <<http://www.un.org/french/events/rio92/aconf15126vol1f.htm>>
- SERES S., 2008, *Analysis of technology transfer in CDM projects*, prepared for UNFCCC Registration & Insurance Unit CDM/SDM, December.
- SERES S., HAITES E. et MURPHY K., 2009, Analysis of technology transfer in CDM projects: An update, *Energy Policy*, Vol.37, pp.4919-4926.
- TSAYEM DEMAZE M., 2009, Paradoxes conceptuels du développement durable et nouvelles initiatives de coopération Nord-Sud : le MDP, *CyberGeo : European Journal of Geography*, N°443, pp.1-24.
- UNEP, 2011, *CDM Pipeline 2011*, UNEP Risoe Center, Avril, disponible sur <<http://cdmpipeline.org>>
- UNEP, 2011, *CDM Pipeline 2011*, UNEP Risoe Center, Mai, disponible que <<http://cdmpipeline.org>>

- UNEP, 2000, Clean development mechanism – Introduction to the CDM, CSRiso National Lab., UNEP Collaborating centre on energy and Environment.
- SZYMANSKI T., 2002, The Clean Development Mechanism in China, *The China Business Review*, Novembre- Décembre, pp.26-31.
- VIEILLEFOSSE A., 2006, « Que faire après Kyoto ? Les principaux enjeux », *Revue d'Economie Financière*, Mars, N°83, pp.77-90.
- VINCON S. et al., 2006, « Rapport d'information fait à la suite d'une mission effectuée du 19 mai au 28 mai 2006 en Chine », *Commission des Affaires étrangères, de la défense et des forces armées*, N°400, SENAT.
- WANKO H. et SMIDA S., 2001, « Problématique du Mécanisme de Développement Propre et stratégie de développement durable pour les PVD », *Colloque international Mondialisation, Energie, Environnement*, Paris, 10-13 juin.
- WINKELMAN A.G. and MOORE M.R., 2011, Explaining the differential distribution of Clean development Mechanism projects across host countries, *Energy Policy*, doi:10.1016/j.enpol.2010.11.036 [à paraître]