



Mission climat

10 Novembre 2005

Elargir les instruments d'action contre le changement climatique grâce aux projets domestiques

Rapport d'évaluation

**Emmanuel Arnaud
Ariane de Dominicis
Benoît Leguet
Alexia Leseur
Christian de Perthuis**

Résumé pour décideurs

L'intérêt des projets domestiques : élargir les incitations à la réduction d'émissions sur le territoire français

Le système international mis en place aujourd'hui pour lutter contre le changement climatique fixe, via le protocole de Kyoto, un plafond aux émissions de gaz à effet de serre (GES) des pays industrialisés, et permet les échanges de permis d'émissions entre ces pays. Il comporte de plus un volet « projets », qui autorise les pays à rapatrier et à utiliser pour leur conformité des crédits générés par des projets réduisant les émissions à l'étranger.

Chaque pays est ensuite libre des moyens qu'il désire mettre en œuvre sur son territoire pour réduire ses émissions : plusieurs pays non européens ont ainsi mis en place un système de « projets domestiques », qui reprend la logique des projets définis par le protocole de Kyoto, mais sur le territoire national. Deux pays ayant ratifié le protocole de Kyoto, le Canada et la Nouvelle-Zélande, se sont notamment engagés dans cette voie.

En France, le système européen d'échange de quotas de CO₂, qui s'applique aux installations les plus émettrices de l'industrie et de la production d'énergie, couvre moins de 30% des émissions nationales : les 70% restants ne sont soumises à aucune incitation via le prix du carbone, et ce alors que les émissions qui progressent le plus en France font partie de ces émissions non couvertes. L'élargissement du système des quotas se heurterait rapidement à des limites techniques (émissions diffuses, sources mobiles) et de coût (nombre d'installations).

Un système de projets domestiques aurait en revanche l'avantage de toucher les secteurs les plus sensibles et les plus diffus en matière d'émissions en leur envoyant un signal prix sur le carbone. Il permettrait d'aller plus avant vers une « décarbonation » de notre économie, tout en réduisant le coût global de la réduction des émissions. Si ce système est rattaché au marché européen de quotas, il permettrait d'en accroître la liquidité par l'apport de nouveaux actifs.

Un gisement de réductions de 10 à 15 millions de tonnes éq CO₂

Avec l'aide de nombreux acteurs, de la sphère publique comme de la sphère privée, réunis en groupes de travail sectoriels, la Mission climat de la Caisse des dépôts et consignations a procédé à une évaluation du gisement des réductions d'émissions qui pourraient théoriquement avoir lieu sur notre territoire si un système de projet domestiques était mis en place. Une fourchette de 10 à 15 millions de tonnes de CO₂ réduites a été retenue, réparties en quatre secteurs.

- **Dans le transport terrestre**, secteur où les émissions augmentent le plus vite, le gisement de réductions d'émissions apparaît notamment dans le transport de marchandises (intermodalité), dans l'action sur le transport urbain de voyageurs, notamment les flottes de bus, et pour des projets utilisant des technologies innovantes.
- **Dans le secteur agricole et forestier**, des réductions importantes d'émissions pourraient être obtenues grâce à des projets concernant notamment l'utilisation des biocombustibles, la gestion des déjections animales, la diminution de la fertilisation azotée, et le stockage du carbone dans la biomasse. A plus long terme, le potentiel de séquestration de carbone par la forêt et les changements de mise en valeur des sols agricoles mérite d'être exploré.

- **Dans le secteur du bâtiment**, le gisement de réductions d'émissions semble important, notamment à travers les projets d'amélioration de la gestion des bâtiments tertiaires, d'évolution des systèmes de froid commercial, et de substitution de chaudières fossiles.
- **Les émissions hors quotas de l'industrie** (gaz non-CO₂, petites installations) pourraient être fortement réduites, principalement dans le secteur des déchets (gestion des décharges et des eaux usées). Deux autres pistes intéressantes de réduction semblent être les émissions des procédés de l'industrie chimique et les fuites liées au transport de gaz naturel.

Ce gisement est théorique : seule la mise en place d'un dispositif effectif permettra de connaître le montant qui peut effectivement être réduit.

Les conditions de mise en oeuvre

Techniquement, la mise en place d'un système de projets domestiques en France peut se faire de différentes manières suivant l'actif carbone qui sera délivré en échange des réductions d'émissions permises par les projets.

Quatre options sont envisageables, qui s'appuient sur quatre types d'actifs :

- la cession par l'Etat d'une partie de ses permis Kyoto, réalisable dès 2006
- l'utilisation de quotas européens
- la délivrance de crédits Kyoto achetés par l'Etat sur le marché international
- la mise en place d'accords réciproques avec des partenaires européens pour rentrer dans le cadre des projets Kyoto

Le choix effectué devra prendre en compte la facilité de mise en œuvre et la liquidité de l'actif choisi sur les marchés européens et internationaux. Certaines des options peuvent être mises en œuvre dans le cadre institutionnel actuel, d'autres nécessitent des négociations.

D'autre part, pour que ces projets puissent apporter un bénéfice écologique et économique réel à la collectivité, et aider la France à atteindre son objectif de réduction des émissions, ils doivent être additionnels aux politiques et mesures déjà prévues par la France dans le cadre du Plan Climat. Ce critère doit être étudié au cas par cas, et intégré dans les cadres méthodologiques.

Enfin, un système de projets doit s'appuyer sur un cadre méthodologique solide et efficace. Ce dispositif doit prendre en compte les éléments suivants :

- des procédures simples, et des moyens suffisants pour assurer leur efficacité
- la mise en place de protocoles de mesure et de suivi adaptés, ainsi que d'un système de certification
- des critères d'éligibilité qui doivent inclure l'additionnalité, la cohérence avec l'inventaire national, la contribution à la stratégie française de développement durable
- la mise en place de points de regroupement, en particulier pour les petits projets

Le dispositif institutionnel et financier correspondant pourrait comprendre une autorité publique de pilotage, travaillant en articulation avec des ressources techniques qui ont été identifiées. La mise en place d'un fonds permettrait d'envoyer le bon signal prix aux porteurs de projet en les rémunérant, via une ingénierie financière appropriée.

Ainsi, la mise en œuvre d'un système de projets domestiques apparaît non seulement comme faisable sur notre territoire, mais comme suscitant un intérêt fort des acteurs concernés. Un tel système, qui s'inscrit dans une stratégie de réduction durable des émissions nationales de GES, pourrait être expérimenté dès 2006. Pour lancer cette expérimentation, les dimensions techniques nécessiteront une attention particulière, mais c'est la volonté collective qui sera déterminante.

Sommaire

Introduction	6
I. Les projets domestiques : définition, expériences, intérêt	7
A. Permis d'émission et projets domestiques	7
1. L'innovation des marchés de permis d'émission	7
2. Les différents mécanismes de valorisation des émissions de gaz à effet de serre existants en Europe	7
3. Qu'est-ce qu'un projet domestique ?	8
B. Les expériences de projets domestiques à l'étranger	9
1. Les systèmes de projets domestiques dans la zone Kyoto.....	10
2. Les systèmes de projets domestiques hors de la zone Kyoto.....	10
3. Enseignements tirés de ce panorama	11
C. Les projets domestiques dans le contexte français	12
1. La couverture limitée des émissions soumises à quota	12
2. Les difficultés d'un élargissement du système des quotas	12
3. Intérêts économiques et environnementaux des projets domestiques.....	14
II. Le potentiel des projets domestiques	15
A. Le secteur du transport	16
1. Caractéristiques et évolution des émissions	16
2. Principaux leviers d'action de réduction identifiés	18
3. Potentiel théorique pouvant être réduit grâce aux projets étudiés	23
4. Spécificités du secteur des transports pour la mise en place de projets domestiques	25
B. L'agriculture et la forêt	26
1. Caractéristiques et évolution des émissions agricoles.....	26
2. Principaux leviers d'action de réduction identifiés dans le secteur agricole.....	28
3. Potentiel théorique pouvant être réduit grâce aux projets domestiques dans l'agriculture	31
4. Spécificités du secteur agricole pour la mise en place des projets domestiques.....	33
5. La séquestration du carbone par les activités agricoles et forestières et leurs spécificités	34
C. Le bâtiment	38
1. Caractéristiques et évolution des émissions	38
2. Principaux leviers d'action de réduction identifiés	39
3. Potentiel pouvant être réduit grâce aux projets domestiques	45
4. L'articulation des projets domestiques avec les autres leviers d'action.....	45
D. Les émissions industrielles non couvertes par le PNAQ	47
1. Définition	47
2. Emissions industrielles de CO ₂ hors PNAQ	47
3. Emissions industrielles non CO ₂	48

III. Conditions de mise en œuvre.....	52
A. Quatre mécanismes financiers envisageables.....	52
1. Mobiliser une partie du stock d'UQA de la France.....	52
2. Adosser les projets domestiques au système des quotas européens.....	53
3. Utiliser des crédits Kyoto préalablement achetés sur le marché international.....	55
4. Utiliser les mécanismes de la Mise en œuvre conjointe (MOC).....	55
B. Les projets domestiques et la politique contre le changement climatique	56
1. Les projets domestiques et la conformité Kyoto de la France.....	56
2. L'application des règles d'additionnalité aux projets domestiques	59
C. Les conditions au niveau des projets	62
1. Les trois phases de montage d'un projet domestique	62
2. Capitaliser sur l'expérience des mécanismes projets existants.....	62
3. Les protocoles de mesure des émissions évitées	63
4. Les conditions d'éligibilité	65
5. Le système de certification	68
6. La procédure d'attribution des crédits.....	69
D. Le dispositif institutionnel	70
1. L'autorité publique de pilotage.....	70
2. Les ressources techniques de support.....	70
3. L'organisation financière.....	71
 Conclusion	 72
 Annexes	 73

Introduction

Ce rapport, préparé par la Mission climat de la Caisse des dépôts et consignations, explore les voies permettant d'élargir les incitations économiques à la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce à la mise en place d'un dispositif opérationnel de « projets domestiques CO₂ » sur la période 2008-2012. Les projets domestiques sont des outils qui permettraient de valoriser financièrement les réductions d'émission de gaz à effet de serre dans les secteurs qui ne sont aujourd'hui pas couverts par le système européen des quotas comme les transports, l'agriculture, et les bâtiments.

Un tel système présenterait un intérêt particulier pour notre pays : du fait des spécificités de notre système énergétique et de la place de notre agriculture, moins de 30 % des émissions de gaz à effet de serre françaises sont concernées par le système européen des quotas, qui donne une valeur économique aux émissions en provenance des installations concentrées du secteur industriel et énergétique. L'efficacité de l'action publique contre le changement climatique est donc au premier chef conditionnée par sa capacité à engager les secteurs à l'origine des émissions diffuses sur un sentier de réduction durable. Ce rapport tente d'apprécier l'intérêt et les conditions requises pour que les projets domestiques puissent en constituer l'un des leviers.

Ce travail n'aurait pas été possible sans la participation et les apports de multiples partenaires qui ont accepté de s'associer à notre démarche. La Mission interministérielle pour l'effet de serre a co-piloté les trois groupes de travaux sectoriels qui ont réuni, dans leur diversité, les acteurs concernés par les trois secteurs concernés. L'ADEME, l'association Entreprise pour l'Environnement, le Réseau Action Climat, la Société des Agriculteurs de France, ont accepté d'apporter de leur temps et de leur compétence à la démarche, ainsi que de nombreux services de l'Etat concernés par le changement climatique : ministère de l'Ecologie, ministère des Finances, ministère des Transports et de l'Équipement, ministère de l'Agriculture, etc. Les différents membres des groupes de travail sectoriels et ceux du comité d'orientation de la démarche ont enfin fourni de multiples éclairages sans lesquels ce rapport n'aurait pas pu voir le jour. Que chacun en soit ici remercié.

Bien entendu, les imperfections, voire les inexactitudes, qui pourraient subsister dans ce rapport restent, selon la formule consacrée, de la seule responsabilité de ses rédacteurs. De même, la Caisse des dépôts et consignations a présenté sous sa seule responsabilité un jeu de propositions aux pouvoirs publics pour que les voies ici tracées puissent commencer à prendre une tournure opérationnelle dès l'année 2006. Comme le souligne le climatologue français Jean Jouzel, membre du groupe international des experts du climat de l'ONU : « Mettre en œuvre des mesures efficaces pour stabiliser l'effet de serre au niveau le plus proche possible de sa valeur actuelle nécessite un effort dont personne ne mesure l'importance. La division par quatre que vise la France à l'horizon 2050 s'inscrit tout à fait dans la ligne que tracent les spécialistes du climat. Mais elle requiert de véritables bouleversements dans nos comportements individuels et collectifs »¹.

¹ *Le climat : jeu dangereux*, de Jean Jouzel et Anne Debroise, Dunod 2004.

I. Les projets domestiques : définition, expériences, intérêt

A. Permis d'émission et projets domestiques

1. L'innovation des marchés de permis d'émission

La signature du Protocole de Kyoto en 1997 est à l'origine des nouveaux instruments d'action contre le changement climatique faisant appel aux marchés de permis d'émission.

Ces marchés fonctionnent suivant une logique simple : un plafond global, correspondant au niveau d'émission qu'on ne veut pas dépasser, est initialement fixé. Ce plafond est ensuite réparti entre les différents émetteurs partis prenantes du dispositif qui pourront respecter leurs obligations en combinant deux types d'actions :

- Une réduction de leurs émissions physiques pour ne pas dépasser le plafond initialement fixé ;
- L'achat de permis à un autre acteur qui, étant parvenu à réduire ses émissions en dessous de son propre plafond, peut vendre sur le marché les permis (ou quotas) d'émission dont il dispose en excès.

Du point de vue de la politique publique, un tel système, s'il est correctement mis en œuvre, présente un double intérêt :

- Il fixe une obligation de résultat en termes de réductions d'émissions, ce qui n'est pas le cas d'une taxe ;
- Il réduit le coût de la mise en œuvre des mesures à engager en laissant au marché le soin de révéler les gisements de réduction d'émission les plus intéressants.

L'innovation de Kyoto consiste à appliquer un tel dispositif, non plus à des centrales électriques comme cela avait été expérimenté avec succès aux Etats-Unis pour réduire les émissions de dioxyde de soufre, mais aux pays industrialisés et en transition (Russie et Ukraine incluses) qui se sont engagés, en ratifiant le protocole, à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES).

2. Les différents mécanismes de valorisation des émissions de gaz à effet de serre existants en Europe

Pour faciliter l'atteinte de ses engagements de réduction d'émission, l'Union européenne a lancé en 2005 le système européen d'échange de quotas (SEQ). Ce système plafonne les émissions de CO₂ des grands émetteurs industriels et de production d'énergie qui peuvent ensuite échanger leurs quotas sur le marché de l'Union européenne. Testé en grandeur réelle sur la période 2005-2007, ce marché du CO₂ s'intégrera au dispositif de Kyoto sur la période 2008-2012.

A partir de 2008, coexisteront en Europe quatre mécanismes principaux permettant de valoriser les émissions de GES. Les deux premiers concernent des échanges de permis ou de quotas. Les deux suivants concernent les crédits qui peuvent émis en contrepartie de projets.

- Le système international des échanges de permis entre pays permet à chaque partie au protocole de Kyoto ayant pris des engagements de réduction d'échanger jusqu'à

10 % de ses permis initialement alloués. Ces permis sont dénommés Unités de quantité attribuée (UQA). Seuls les Etats peuvent à ce jour utiliser ces UQA pour leur conformité ;

- Le système européen d'échange de quotas (SEQ) couvre 11 400 installations industrielles sur la période 2005-2007 dont les émissions ont été plafonnées dans le cadre des Plans nationaux d'allocation des quotas (PNAQ). Les quotas échangeables représentent 2,2 milliards de tonnes de CO₂ par an. Les acteurs non assujettis aux quotas peuvent intervenir sur ce marché, mais ils ne peuvent pas, dans le cadre actuel, y valoriser leurs efforts de réduction d'émission ;

En complément de ces deux systèmes d'échange de permis, il existe des mécanismes de projets qui permettent de générer des crédits d'émission. Les deux plus importants, développés au niveau international dans le cadre du protocole de Kyoto, sont :

- Le mécanisme pour un développement propre (MDP) qui permet de générer des crédits d'émission négociables, en contrepartie de réductions volontaires obtenues par des projets conduits dans les pays en développement, qui ont ratifié le protocole de Kyoto mais ne sont pas soumis à engagements de réduction. Les crédits générés par un projet développé au titre du MDP sont appelés unités de réduction certifiée d'émissions (URCE).
- La Mise en Oeuvre Conjointe (MOC) fonctionne de la même façon que le MDP, mais entre deux pays tenus à des engagements de réduction au titre du protocole de Kyoto. Les crédits générés par la MOC sont appelés des unités de réduction d'émission (URE).

Dans les deux cas, la valeur donnée à ces crédits résulte du fait que ces deux actifs peuvent être utilisés pour la conformité des acteurs obligés :

- Les pays engagés par le protocole de Kyoto à réduire leurs émissions peuvent utiliser des URCE ou des URE en plus des UQA pour assurer leur conformité ;
- Les entreprises soumises au régime des quotas européens peuvent utiliser, dans certaines limites, des URCE ou des URE en plus des quotas européens pour assurer leur conformité.

Le protocole de Kyoto et le système européen des quotas prévoient donc explicitement la possibilité d'utiliser des mécanismes de projets internationaux pour faciliter l'obtention de réductions d'émission au moindre coût. En revanche, ils ne prévoient pas, dans le dispositif actuel, de mécanismes de projet qui permettraient à un acteur d'un pays industrialisé d'obtenir un crédit d'émission grâce à un projet qu'il conduirait dans son propre pays. Ce type de mécanisme est en effet laissé à l'appréciation souveraine des pays signataires du protocole de Kyoto, qui s'engagent à une obligation de résultats, et non de moyens. C'est toute la problématique des projets domestiques.

3. Qu'est-ce qu'un projet domestique ?

L'idée des projets domestiques consiste à simplement appliquer la logique des mécanismes définis à l'international par Kyoto et reconnus par le système d'échange européen des quotas, à des projets développés par des acteurs nationaux : un dispositif de projets domestiques consiste à créditer des réductions d'émission obtenues par des projets développés par des acteurs nationaux dans leur pays d'origine. Un tel dispositif viendrait en complément des mécanismes existants et élargirait le gisement des projets de réduction d'émission à exploiter comme le montrent les deux exemples suivants :

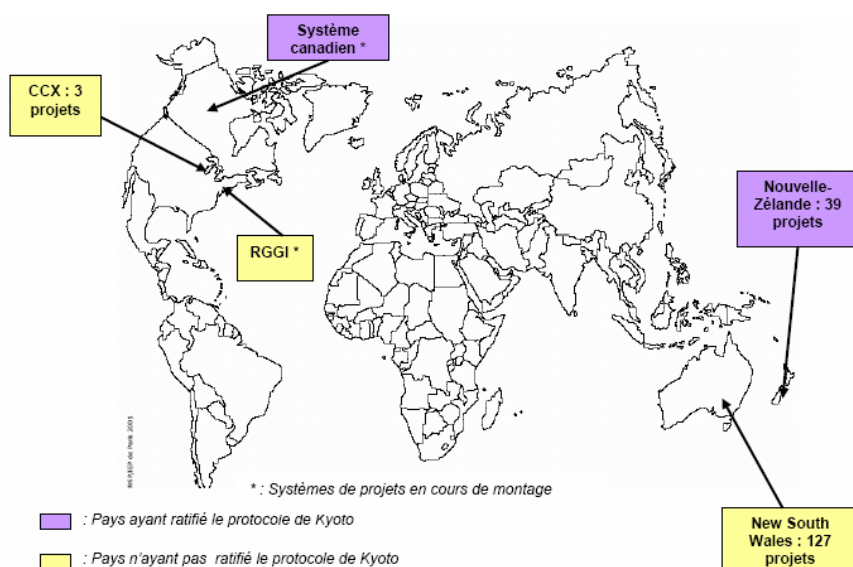
- un porteur de projets français peut aujourd'hui obtenir des crédits pour des réductions d'émission obtenues grâce au traitement de lisiers dans des porcheries chiliennes (trois projets enregistrés dans le cadre du MDP) mais pas s'il monte un projet de réduction des émissions d'élevages porcins situés en Bretagne. La mise en place d'un mécanisme de projets domestiques permettrait aux porteurs de projets réducteurs d'émission de créditer ce deuxième type d'action ;
- En matière de chauffage collectif, un levier majeur de réduction des émissions de GES consiste à remplacer des chaudières fonctionnant au fioul par des chaudières utilisant la biomasse. Lorsque ces chaudières, du fait de leur puissance installée, sont inscrites au PNAQ, les réductions d'émission obtenues sont valorisées par l'exploitant. Lorsque ce n'est pas le cas, il n'y a pas de possibilité de valorisation dans le dispositif actuel. Un mécanisme de projets domestiques permettrait de créditer ce deuxième type de projet.

C'est du reste pour élargir le gisement de leurs réductions d'émission que certains pays non européens ont déjà mis en place leurs propres systèmes de projets domestiques.

B. Les expériences de projets domestiques à l'étranger

En dehors des mécanismes prévus par le protocole de Kyoto, certains pays ont choisi de permettre la valorisation de réductions d'émissions par des acteurs nationaux, sous forme de systèmes de projets domestiques. Ces mécanismes sont apparus comme des compléments naturels aux différents marchés de permis qui ont vu le jour dans le monde.

Figure 1 – Le développement des projets domestiques CO₂ dans le monde



Source : Mission climat, note d'étude n°5

1. Les systèmes de projets domestiques dans la zone Kyoto

Deux pays ayant ratifié le protocole de Kyoto ont décidé de mettre en place un système de projets domestiques : il s'agit de la Nouvelle-Zélande et du Canada.

La Nouvelle-Zélande a choisi de distribuer à des porteurs de projets une partie de ses propres permis d'émissions (UQA), attribués par le système de Kyoto. Cette distribution se fait sous forme d'appels à projet : deux ont eu lieu à ce jour, correspondant à une distribution de quelques 10 millions d'unités de quantité attribuée. Les projets retenus sont principalement des projets d'énergie renouvelable (éolien, hydraulique, biomasse, etc.).

Le Canada a quant à lui décidé de mettre en place un système proche du système européen en fixant un plafond à ses grands émetteurs industriels. La première différence entre les deux systèmes est que le prix du quota canadien sera plafonné à 15 dollars canadiens (environ 10 euros), alors que le quota européen dépasse aujourd'hui les 20 euros. La deuxième est que le système d'échange canadien sera relié à un mécanisme de projet domestique : les projets se verront attribuer des crédits « locaux » (dans le sens où ils seront distincts de ceux prévus par le système de Kyoto), susceptibles d'être revendus aux industriels contraints. Ce système devrait voir le jour début 2006. Un autre point intéressant est la mise en place par l'Etat canadien d'un « fonds carbone », d'un montant d'un milliard de dollars canadiens (environ 700 millions d'euros), et qui achètera des crédits de projets domestiques. Cela correspond donc à un soutien à la demande de crédits.

2. Les systèmes de projets domestiques hors de la zone Kyoto

Les mécanismes de projets domestiques se développent également dans des pays n'ayant pas ratifié le protocole de Kyoto : une initiative en Australie, et deux aux Etats-Unis, ont vu le jour récemment.

En Australie, l'Etat du New South Wales a mis en place en 2003 un système d'échange de permis d'émissions sur son secteur électrique, dont elle a plafonné les émissions. Ce système est couplé à un mécanisme de projets domestiques qui regroupe des activités comme les économies d'énergie, l'industrie ou les plantations forestières. Il s'agit du système de projets domestiques le plus abouti aujourd'hui : environ 150 projets ont déjà reçu des crédits.

Aux Etats-Unis, la première initiative à avoir vu le jour est le Chicago Climate Exchange, un marché de permis d'émissions volontaires entre des participants (entreprises, mais aussi collectivités, universités, etc.) qui se sont engagés à réduire leurs émissions de 1% chaque année entre 2003 et 2006. Pour remplir leur obligation, ces participants peuvent, en plus de leurs réductions d'émissions, utiliser le marché des permis, mais également un système de projets domestiques : trois projets (deux agricoles et un sur les déchets) ont été validés à ce jour.

La deuxième initiative américaine débutera en 2009. Neuf Etats du Nord-Est américain, représentant un volume d'émissions supérieur à la France ou l'Italie, ont décidé de lancer un système d'échange de permis CO₂ basé sur une limitation des émissions de leur secteur électrique. Un mécanisme de projets est relié à ce système d'échange, et concernera dans un premier temps les déchets, la plantation forestière, les émissions de SF₆ (gaz servant dans l'isolation lors du transport et de la distribution d'électricité) et les réductions d'émissions liées au fioul et au gaz naturel.

3. Enseignements tirés de ce panorama

Tous les systèmes de projets domestiques sont basés sur un système d'échange de permis CO₂ auquel ils sont reliés ; ils se distinguent les uns des autres cependant en différents points. Le type de crédit CO₂ délivré aux porteurs de projets diffère ainsi d'un système à l'autre : la Nouvelle-Zélande délivre un actif de Kyoto (les UQA, qui pourront être revendus à des pays ayant ratifié le protocole et ayant des engagements de réduction), alors que les autres systèmes délivrent des crédits « locaux », qui ne pourront être revendus qu'à des acteurs nationaux ou régionaux – ces acteurs pouvant être assez nombreux. Cette question a son importance : pour l'efficacité du système, il faut que les crédits CO₂ délivrés aux projets soient liquides, et donc que le nombre d'acheteurs soient important. Mais il faut également que le marché dispose d'une assise institutionnelle importante, qui garantisse une contrainte suffisamment importante sur les acteurs pour permettre un prix incitatif : si le prix des crédits CO₂ est trop bas, cela découragera les projets.

Dans les faits, le prix du CO₂ varie suivant les marchés : on observe, sur ceux qui sont déjà actifs, autour de 8 euros la tonne sur le marché de Nouvelle Galles du Sud contre 2\$ sur le marché de Chicago. Le prix faible sur ce dernier marché n'a cependant pas empêché la mise en place de trois projets à ce jour.

Un autre point qui diffère suivant les systèmes est le type d'intervention des pouvoirs publics. Ceux-ci peuvent limiter le nombre de projets, comme c'est le cas en Nouvelle-Zélande via les enveloppes d'UQA distribuées : la Nouvelle-Zélande s'assure ainsi de ne pas donner un trop grand nombre de ses unités de Kyoto, ce qui pourrait poser problème pour sa conformité. Les pouvoirs publics peuvent également jouer sur les prix et sur les dynamiques d'offre et de demande, soit en fixant une limite au prix (mais cela est difficilement compatible avec une optique de plafonnement absolu des émissions), soit en jouant sur la demande (comme pour le fonds du gouvernement canadien).

Ces différents volets devront faire l'objet d'un diagnostic précis avant la mise en place, en France et en Europe, d'un système de projets domestiques.

Tableau 1 – Nombre de projets approuvés et quantité de crédits délivrés en mai 2005 pour les systèmes déjà opérationnels

Systeme	Nombre de projets approuvés	Quantité de crédits correspondante (en tCO ₂ e)
Nouvelle Galles du Sud (Australie)	127	12,2 millions sur 2003-2005
Nouvelle-Zélande	39	10 millions sur 2008-2012
Chicago Climate Exchange	3	300 000 par an à partir de 2005

Source : Mission climat, Note d'études n°5

C. Les projets domestiques dans le contexte français

1. La couverture limitée des émissions soumises à quota

Notre pays doit porter une attention particulière aux émissions des secteurs diffus, non couverts par la directive européenne introduisant le système des quotas. En effet :

- La directive européenne instituant les échanges de quotas de CO₂ s'applique aux installations fortement émettrices de gaz à effet de serre des secteurs industriels et énergétiques. En 2002, ces secteurs ont contribué à un peu plus de 40 % des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne. En France, du fait de la spécificité de notre production électrique, les secteurs industriels couverts par le régime des quotas ont été à l'origine de moins de 30 % de l'ensemble des émissions de GES du pays la même année.
- Les secteurs où les émissions ont le plus progressé depuis 1990 sont précisément ceux qui ne sont pas couverts par le régime des quotas. Comme dans le reste de l'Europe, la plus forte progression entre 1990 et 2002 a été observée dans le secteur des transports avec un accroissement de près de 30 millions de tonnes des émissions entre 1990 et 2002. On a également assisté à une progression, plus modeste, des émissions provenant du secteur des bâtiments. Sur la même période, seuls les secteurs de l'énergie et de l'industrie sont parvenus à réduire de plus de 10 % leurs émissions.

Tableau 2 – Les émissions de gaz à effet de serre par secteur en France

	Emissions de GES en 2003		Variation (Mt) 1990 à 2003	Part des émissions sous PNAQ
	Mteq CO2	%		
Production d'énergie	72	13%	-8	100%
Industrie	111	20%	-31	70%
Agriculture	108	19%	-11	0%
Transports	149	27%	28	0%
Bâtiments	102	18%	13	0%
Déchets	14	3%	-2	0%
TOTAL France	557	100%	-11	27%

Source : CDC, d'après PNAQ, Plan Climat

La radioscopie des émissions nationales de gaz à effet de serre révèle l'intérêt qu'il y aurait pour les pouvoirs publics à mettre en place, en complément des autres outils d'intervention publique, des mécanismes incitant financièrement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs à l'origine des émissions diffuses, actuellement non couverts par la directive.

2. Les difficultés d'un élargissement du système des quotas

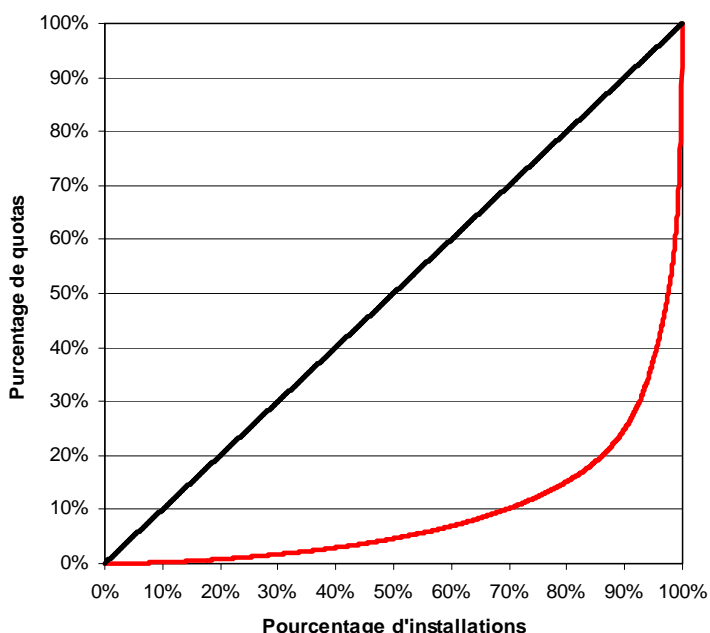
La première voie à explorer pour toucher les secteurs d'émissions diffuses est celle d'un élargissement de la couverture du dispositif existant des quotas. La directive créant le système d'échange des quotas évoque en effet la possibilité d'un élargissement du dispositif durant la

seconde période d'application 2008-2012. Cette voie semble cependant se heurter à la complexité pratique d'un tel élargissement qui pourrait aboutir à des coûts élevés de gestion du dispositif.

L'élargissement du nombre d'installations soumises au régime des quotas exigerait en effet que soient appliquées à l'ensemble des nouvelles installations entrant dans le champ les procédures d'allocation des quotas, de calcul et de certification des émissions. Or, même si on peut imaginer une simplification des procédures pour les installations de taille modeste, l'intégrité environnementale du dispositif exigerait qu'on maintienne un dispositif de plus en plus lourd relativement à la taille des installations concernées.

Pour illustrer ce point, il est bon de rappeler la distribution des quotas alloués pour la première période. En France, un traitement statistique élémentaire (courbe de Gini) des quotas attribués pour la période 2005-2007 révèle que les 10% d'installations les plus émettrices représentent à elles seules 70% des quotas alloués. Un élargissement du système des quotas aux petites et moyennes installations risque donc rapidement d'entraîner un gonflement des coûts de gestion du dispositif, rendant cette solution inefficace d'un point de vue économique.

Figure 2 - Distribution des quotas dans le Plan National d'Allocation des Quotas français



Source : CDC, note d'étude n°2 de la Mission Climat

De plus, un élargissement du système de quotas est structurellement inadapté aux secteurs diffus : un élevage bovin ou un parc automobile ne peuvent être traités de la même manière qu'une installation industrielle.

Une seconde voie pour élargir le champ des incitations financières à la réduction des émissions est celle des projets domestiques. En effet les coûts de mise en œuvre et de gestion d'un dispositif de projets domestiques sont bien plus faibles que ceux de l'élargissement du mécanisme de quotas puisqu'ils ne s'appliquent qu'à la partie des acteurs qui auront lancé des projets volontaires de réduction d'émissions.

3. Intérêts économiques et environnementaux des projets domestiques

Avant d'amorcer l'évaluation du gisement de réductions supplémentaires d'émission susceptibles d'être obtenues grâce aux projets domestiques, on peut tenter à ce stade de résumer les principaux intérêts présentés par un système de projets domestiques. Ils sont au nombre de quatre :

- a/ Envoyer un signal carbone aux secteurs où les émissions progressent le plus rapidement : l'une des limites du système européen des quotas est qu'il contingent les émissions des secteurs industriels qui sont ceux qui ont déjà le mieux maîtrisé leurs émissions depuis 10 ans. L'élargissement des mécanismes de marché aux secteurs des transports, de l'agriculture et de la forêt, et du bâtiment est donc souhaitable. Un élargissement de la couverture du marché par extension du système des quotas n'est pas réaliste : le coût de gestion des quotas pour les moyennes et petites installations est considérable. Un mécanisme de projets domestiques permettrait de toucher les secteurs diffus en évitant une explosion des coûts de monitoring et de transaction.
- b/ Utiliser les instruments de marché dans des stratégies nationales de « décarbonation » des économies : certains observateurs, notamment les organisations environnementales, craignent que les mécanismes de marché ne dispensent les pays ou les industries sous contrainte de suffisamment contribuer à l'effort en achetant des crédits CO₂ à l'extérieur. Les réductions d'émission réalisées dans le cadre de projets domestiques ont par définition lieu sur le territoire national. Ce n'est pas nécessairement le cas de la mise en conformité des industriels, puisque ceux-ci, outre la réduction de leurs propres émissions, peuvent se porter acquéreurs de quotas provenant d'autres pays de l'Union européenne, ou avoir recours aux mécanismes de projet prévus par le protocole de Kyoto. Ainsi, les projets domestiques permettent par nature de « décarboner » non seulement les secteurs qui ne sont pas actuellement couverts par un mécanisme les incitant à réduire leurs émissions, mais également l'ensemble de l'économie française.
- c/ Réduire le coût global de la réduction des émissions : La mise en œuvre de projets domestiques, si elle révèle de nouveaux gisements de réduction d'émission, permettra de réaliser une partie des réductions dans ces secteurs à moindre coût. Il en résultera une baisse du coût global de l'effort. Si les crédits domestiques sont utilisables par les industriels européens pour leur conformité, cette réduction du coût allègera l'effort demandé aux industries sous quotas pour un même montant de réductions (ou, à coût inchangé, on pourra réduire plus d'émissions en resserrant le nombre de quotas). Il s'agit d'un levier intéressant quand certains craignent qu'un prix du CO₂ supérieur à 20 euros la tonne ne rogne la compétitivité de certains secteurs avec des risques de délocalisations.
- d/ Accroître la liquidité en élargissant l'assise du marché européen du carbone (SEQ) : l'une des faiblesses apparue sur le SEQ est l'insuffisante liquidité, résultant notamment de l'étroitesse de l'offre face aux besoins de quotas des compagnies électriques. D'où la volatilité et les tensions excessives sur les cours. Un mécanisme de projets domestiques pourrait judicieusement compléter les projets Kyoto pour élargir la base et la liquidité du marché, à condition que les crédits domestiques soient utilisables par les industriels européens pour leur conformité.

Les intérêts écologiques et économiques des projets domestiques conduisent à s'interroger d'une part sur le potentiel de réduction d'émission qui pourrait être obtenu grâce à leur mise en œuvre, et d'autre part sur les conditions pratiques de cette mise en œuvre. Ces deux points font l'objet des parties II et III du rapport.

II. Le potentiel des projets domestiques

En retenant une conception très extensive de la notion de « potentiel », on pourrait dire que sont potentiellement concernées par les projets domestiques toutes les émissions de gaz à effet de serre aujourd'hui non couvertes par le régime des quotas : autrement dit plus de 70 % des émissions d'un pays comme la France.

Une telle estimation est d'une utilité voisine de zéro pour la mise en œuvre des actions concrètes. Pour tester l'intérêt d'une mise en œuvre opérationnelle des projets domestiques, nous avons tenté d'évaluer un potentiel de réduction pouvant être atteint sur la période 2008-2012 dans chacun des trois principaux secteurs émetteurs de GES et non couverts par la directive quotas : transports, agriculture, bâtiments. Pour ce faire, trois groupes de travail, réunissant dans leur diversité les différents acteurs impliqués dans chacune des filières, ont été constitués pour chercher à identifier les leviers de réduction des émissions et les conditions dans lesquelles les projets domestiques permettraient de les mettre en œuvre.

Cette partie reprend largement les travaux de ces différents groupes. Nous y avons ajouté, à la demande du comité d'orientation de la démarche, un volet sur la réduction des émissions dans les parties du secteur industriel non couvertes par la directive quotas.

Elle aboutit à deux résultats principaux :

- D'une part, une identification d'une trentaine des projets type qui, sous certaines conditions - qui seront approfondies dans la troisième partie - pourraient a priori s'inscrire dans le contexte des projets domestiques ;
- D'autre part, l'estimation, nécessairement très conventionnelle, d'une fourchette de **10 à 15 millions de tonnes d'équivalent CO₂** par an pour le montant des émissions qui pourraient théoriquement être réduites par la mise en place d'un système de projets domestiques en France sur la période 2008-2012. A titre de comparaison, ce gisement correspond à une réduction des émissions des installations incluses dans le PNAQ de l'ordre de 10%, ou à une réduction d'environ 3% des émissions françaises hors PNAQ.

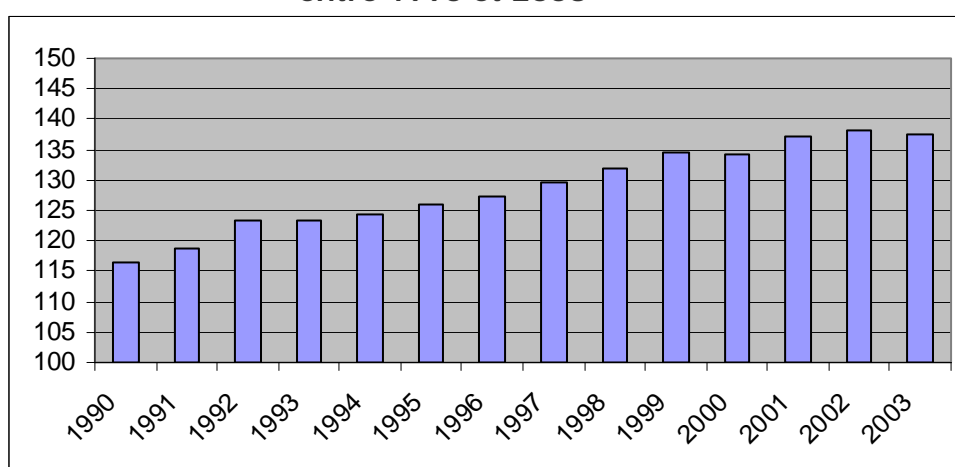
A. Le secteur du transport

1. Caractéristiques et évolution des émissions

Avec 149 millions de tonnes de CO₂ émises, le secteur des transports a été à l'origine de 27% des émissions françaises de gaz à effet de serre en 2003 (34% des émissions de CO₂). Le poids de ce secteur est d'ailleurs sous-estimé, puisque les émissions provoquées par les transports aérien et maritime internationaux ne sont pas comptabilisées dans l'inventaire.

Les émissions du secteur des transports présentent plusieurs caractéristiques fortes. La première est leur forte augmentation depuis 1990. La seconde est la part dominante de la route, et notamment du véhicule particulier, dans ces émissions. Cette caractéristique renvoie au caractère très diffus des émissions du secteur des transports.

Figure 3 – Emissions de CO₂ du secteur des transports, en millions de tonnes, entre 1990 et 2003



Source : CITEPA

a. Des émissions en forte croissance

Contrairement aux autres secteurs, dont les émissions ont pour la plupart diminué ou se sont stabilisées, les transports ont vu leurs émissions de CO₂ s'accroître de plus de 20% entre 1990 et 2003.

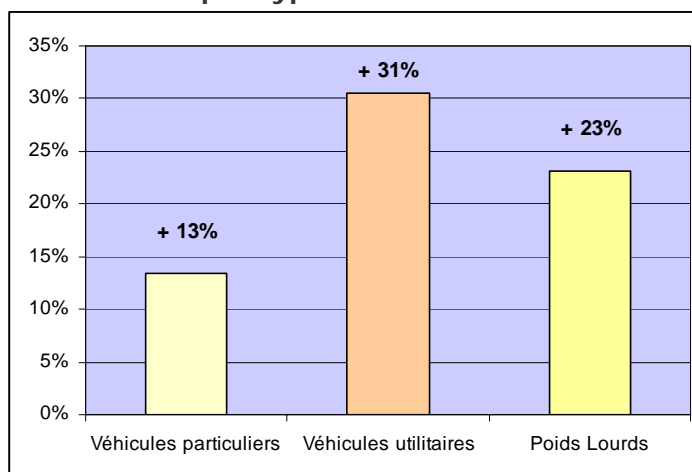
Les émissions unitaires ont pourtant décliné, notamment pour les véhicules particuliers avec la diésélisation du parc et la diminution des consommations moyennes des véhicules : de 176 grammes de CO₂/kilomètre en moyenne en 1995 pour les véhicules neufs, on est passé à 154 grammes en 2004, soit une diminution de 11%. Mais ce progrès a été compensé par l'accroissement du nombre des véhicules (+15% de voitures particulières depuis 1990²) et l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus (+25% entre 1990 et 2002 pour les voitures particulières, +17% de tonnes km de marchandises transportées en France entre 1998 et 2002³), que ce soit pour déplacer des passagers ou des marchandises.

Comme le montre le graphique ci-dessous, c'est le transport de marchandises (poids lourds et véhicules utilitaires) qui connaît la plus forte hausse en matière d'émissions de CO₂ depuis 1990.

² Source : Ministère des Transports et de l'Équipement

³ Source : Ministère des Transports et de l'Équipement

Figure 4 – Evolution des émissions de CO₂ du transport routier entre 1990 et 2003 par type de véhicule



Source : CITEPA

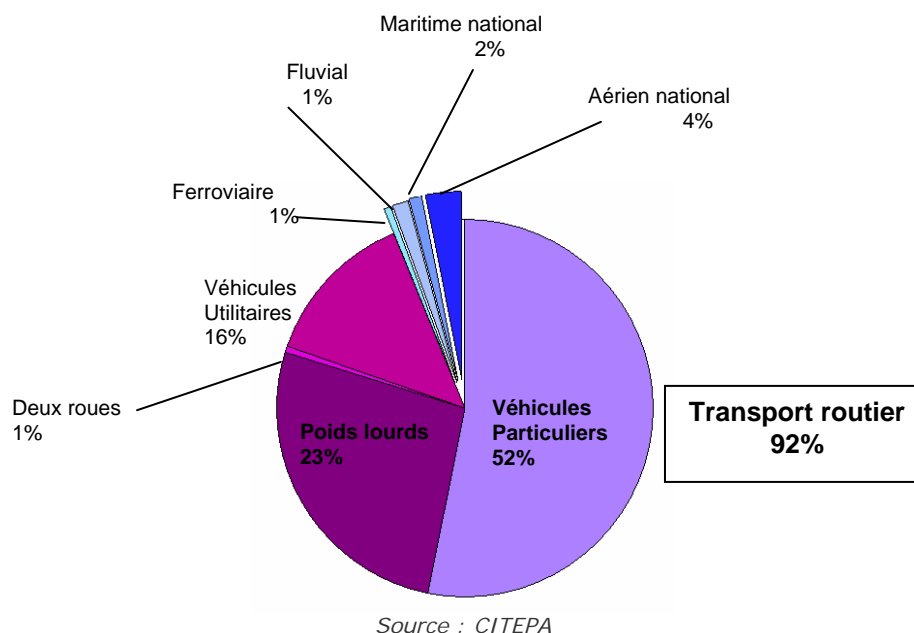
La généralisation de la climatisation sur les véhicules et le remplacement des CFC, interdits par le protocole de Montréal, par des HFC, sont de plus à l'origine d'une forte croissance des émissions de ces gaz dans le secteur des transports : les véhicules particuliers représentent à eux seuls plus de 20 % des émissions françaises de HFC, soit 2,9 Mt équivalent CO₂ en 2003.

b. Répartition des émissions

La répartition des émissions de CO₂ du transport montre tout d'abord la place prépondérante de la route : le transport routier représente plus de 90% des émissions du secteur. Il faut cependant rappeler que les émissions de l'aérien et du maritime international ne sont pas comptabilisées dans les inventaires nationaux, ce qui explique la faible part de ces modes qui n'incluent que les émissions domestiques.

Au sein du transport routier, les émissions des véhicules particuliers sont majoritaires : elles représentent plus de la moitié des émissions du secteur des transports. Les poids lourds représentent un quart des émissions du transport routier, et les véhicules utilitaires environ un sixième.

Figure 5 – Emissions de CO₂ du secteur des transports en 2003 (hors trafics aérien et maritime internationaux)



Lorsque l'on regarde la répartition des émissions du transport routier par distance parcourue, on s'aperçoit que moins d'un tiers des émissions dues au transport routier concernent des trajets supérieurs à 100 kilomètres (dont les poids lourds pour environ 2/3)⁴. A l'opposé, les trajets intra urbains en représentent plus de 40%. Le transport de marchandises en ville, que ce soit par des poids lourds, des utilitaires ou des véhicules particuliers (achats des ménages) compte pour un tiers des émissions urbaines de CO₂ par les transports, soit un peu moins de vingt millions de tonnes de CO₂ chaque année. Le transport de voyageurs représente quant à lui près de 35 millions de tonnes de CO₂ émises annuellement, dont une part infime pour le transport en commun.

2. Principaux leviers d'action de réduction identifiés

Un groupe de travail a été créé conjointement par la Caisse des Dépôts et consignations et la MIES, en partenariat avec Entreprises pour l'Environnement, afin d'identifier des projets pertinents pour un système de projets domestiques dans le secteur du transport. Une quinzaine de projets-type ont ainsi été retenus, et un travail d'évaluation du potentiel de réductions d'émissions pour chacun de ces types de projets a été effectué avec le soutien de Jean-Marc Jancovici, de la société Manicore. Les principaux résultats de ce travail sont présentés ci-dessous.

Les critères de choix de projets ont été les suivants :

- Exclusion du transport aérien (du fait de sa possible prise en compte dans le système de quotas européen) ;
- Pertinence par rapport à une optique de projet (pas d'action réglementaire ou relevant d'une seule action politique au niveau national) ;
- Accessibilité supposée des données ;
- Cohérence avec le Plan Climat et la politique française des transports ;

⁴ Source : ADEME, 2000

- Présence de projets pour différents types de problématiques : voyageurs / marchandises, urbain / interurbain, technologies sur les véhicules / carburants de substitution, etc.

La liste des projets retenus pour l'évaluation ne visait pas à être exhaustive, mais à permettre une évaluation sur un nombre limité de projets, en testant d'une part leur faisabilité, d'autre part le gisement de réduction correspondant.

Des données ont été recueillies avec l'aide des membres du groupe de travail afin d'estimer les réductions d'émissions pour un projet donné, en prenant en compte les « fuites », ou émissions induites par le projet. Ces réductions d'émissions ont été ensuite évaluées au niveau national, en terme de « gisement ». De ce gisement, on a déduit un « potentiel cible » atteignable pour la période 2008-2012. Le travail effectué montre que ce potentiel existe, et est loin d'être négligeable, malgré la complexité inhérente au secteur.

a. Transport de voyageurs

Le transport de voyageurs par le mode routier représente plus de 50% des émissions de CO₂ liées au transport en France. Sa complexité est particulièrement importante, notamment en milieu urbain, car les flux dépendent principalement de décisions individuelles qu'il faut arriver à modéliser. Différents types de projets ont été étudiés : des projets de transport urbain, et des projets de transport collectif jusqu'à une gare TGV ou une aéroport. Le transport de longue distance ne nous a pas semblé rentrer dans le cadre des projets domestiques, car il relève principalement de politiques nationales (lignes de TGV, par exemple) ou régionales.

Transports urbains

Les réductions d'émissions du transport en milieu urbain peuvent prendre deux formes : le transfert modal et les remplacements de flottes.

Transfert modal : nouvelle ligne de transport en commun en site propre (bus ou tramway)

L'action sur les émissions est ici double : elle permet à la fois un report de la voiture ou du deux-roues vers un transport en commun, et, le site propre rétrécissant la voirie, elle diminue le débit de véhicules sur la route. L'étude menée n'a pas permis d'aboutir à un chiffrage valable de potentiel d'économie de CO₂, compte tenu de la complexité et de la variabilité des données ; cependant elle a mis en évidence les éléments suivants :

- L'existence de porteurs de projets dans les collectivités, souhaitant mesurer les impacts de leurs investissements sur l'effet de serre et par ailleurs confrontés à des contraintes financières croissantes ;
- Une forte sensibilité des résultats au taux de remplissage de la ligne et à la proportion de voyageurs qui viennent de la voiture, notamment pour les bus ;
- La part importante de réduction des émissions par diminution de la place faite à la voiture en réduisant le nombre de voies ; il faudra donc être en mesure d'évaluer cet impact indirect pour la mise en œuvre de projets.

Ce type de projet est donc intéressant, mais complexe : le potentiel existe, mais il est difficile à mesurer.

Transfert modal : auto location de bicyclettes

Dans ce cas également, le facteur déterminant est le nombre de cyclistes qui viennent d'un mode individuel motorisé. Il semble cependant que les réductions d'émissions seront très diffuses, et qu'il sera difficile de les imputer à un projet avec une taille suffisante.

Changement de carburant pour des flottes de bus (diester ou biogaz)

Les bus circulant en France représentent plus de 700 000 tonnes de CO₂ émises chaque année. Deux carburants de substitution peuvent permettre de diminuer ces émissions : le diester (composé de 70% de gazole et de 30% d'ester méthylique d'huile végétale) et le biogaz (produit à partir de fermentation de matière organique). Le diester est déjà utilisé par certaines collectivités françaises. Le biogaz, quant à lui, est produit et diffusé largement comme carburant dans la région de Göteborg, en Suède ; en France la communauté d'agglomération de Lille est en train de passer son parc de bus au biogaz (issu de la fermentation des déchets ménagers) : il s'agira d'une première nationale, qui permet à une collectivité locale de judicieusement coupler politique de gestion des déchets et politique de transports publics.

Les calculs ont montré que si la moitié des bus remplacés chaque année entre 2006 et 2009 passaient au biogaz et que l'ensemble des bus restants passaient au diester, les économies seraient de l'ordre de **150 000 tonnes de CO₂**. En prenant 30% de ce gisement, on pourrait obtenir **50 000 tonnes de CO₂** réduites chaque année entre 2008 et 2012. Le surcoût de ces opérations étant faible, la valorisation du CO₂ pourrait avoir un rôle incitatif fort sur la mise en œuvre de tels projets.

Deux facteurs jouent sur les résultats obtenus : pour les bus au biogaz, le bilan des émissions dépend des émissions dues à la production du biogaz, et notamment lors du transport des matières organiques, si le parcours est plus long jusqu'au centre de valorisation que jusqu'au centre de traitement classique ou de dépôt de ces déchets. Pour ce qui est des bus au diester, la disponibilité du carburant jouera un rôle essentiel sur la possibilité de mettre en place de tels projets à grande échelle.

Ces projets représentent un intérêt fort pour des collectivités qui veulent réduire leur impact sur l'effet de serre. De plus, la mise en place de bus au biogaz peut relever à la fois de la politique des transports et de celle des déchets, deux attributions fortes des collectivités.

Transport vers un autre mode de transport (gare TGV, aéroport,...)

Des projets peuvent être envisagés pour relier par transport collectif un centre ville à une gare ou un aéroport excentré, afin d'éviter l'utilisation de la voiture particulière ou du taxi. Le potentiel au niveau national n'a pas été calculé, faute de données. On pourra cependant retenir l'ordre de grandeur suivant : pour une infrastructure située à 30 km du centre ville, chaque voiture économisée représente une économie de 4,5 kg de CO₂. Pour avoir une taille de projet acceptable (1000 tonnes par an), il faut donc éviter 600 voitures par jour, ou 300 aller-retour. Seuls des gares TGV ou des aéroports ayant un trafic et un personnel importants pourront donc faire l'objet de tels projets.

D'autre part, il faudra prendre en compte les fuites du projet : si le transfert est assuré par un bus, les émissions de ce bus devront être comptabilisées. Enfin, pour les liaisons avec les aéroports, il faudra pouvoir estimer si l'offre de desserte par transport collectif induit un trafic aérien supplémentaire, auquel cas le surcroît d'émissions occasionnées pourrait réduire le gain en amont de l'aéroport.

b. Transport de marchandises

Le transport de marchandises semble plus facile à traiter que le transport de voyageurs car les flux sont mieux identifiés et les centres de décisions plus concentrés. Cependant, les choix modaux relèvent de logiques de marché difficiles à modéliser (facteurs exogènes, stratégies d'entreprises) et certains projets posent des problèmes méthodologiques particuliers.

Livraison de marchandises en ville

Le véhicule électrique semble particulièrement adapté à la livraison de marchandises en ville : du fait de sa faible autonomie, il ne permet pas les livraisons à trop grande distance. La Poste a ainsi choisi d'équiper une partie de sa flotte en véhicules électriques. Si tous les véhicules thermiques utilisés en ville pour la livraison postale étaient passés à l'électrique, la réduction d'émissions pourrait atteindre 180 000 tonnes de CO₂ par an.

D'autre part, deux collectivités ont choisi de mettre en place des systèmes de plateforme de déchargement puis de passage à des véhicules électriques : la Rochelle et Monaco. Cependant, ces expériences n'aboutissent pas à des résultats significatifs, et le gisement réel est difficile à évaluer, faute de pouvoir appliquer à des villes plus importantes les mêmes schémas.

Le fluvial peut représenter une bonne option dans les villes traversées par une voie d'eau (exemples actuels à Lille et Paris, notamment). La combinaison des deux (marchandises amenées en centre ville par voie fluviale puis réparties par véhicules électriques) peut s'avérer d'autant plus intéressante. Le gisement n'a pu, là non plu, être évalué.

Intermodalité

De nombreux projets d'intermodalité peuvent représenter un fort intérêt en terme de réductions de CO₂, et entrer dans le cadre des projets domestiques. Pour cette étude, nous nous sommes focalisés sur trois types de projets actuellement peu développés sur le sol français.

- Les projets d'**autoroutes ferroviaires**, de plaine à longue distance, qui permettent de transporter des camions entiers ou des remorques seules voire des conteneurs intermodaux, sur un train. Un projet de ce type est relativement bien avancé, pour une liaison entre Perpignan et Bettembourg, au Luxembourg. Pour cette ligne, un rythme de trois trains par jour permettrait d'économiser plus de **60 000 tCO₂** par an, si l'on passe à huit trains par jour l'économie est de l'ordre **160 000 tonnes** par an. D'autres liaisons ont été identifiées, notamment sur l'arc atlantique, et sont aujourd'hui moins avancées.
- Les projets d'**autoroutes de la mer** (qui permettent de transporter des camions sur des navires), en Méditerranée ou dans l'Atlantique. Une ligne encore peu cadencée entre Toulon et Rome fonctionne depuis 2005; un appel à projet aura lieu pour l'Atlantique en 2006. Pour ces projets, le gain en émissions de CO₂ peut être fort mais dépend principalement du taux de remplissage du bateau. Nos estimations sur la liaison Toulon-Rome et sur une éventuelle liaison Nantes-Bilbao permettent d'espérer une réduction d'émissions allant jusqu'à **60 000 tCO₂ économisées par an** pour ces deux lignes.
- **Desserte de l'hinterland des grands ports** (Marseille et le Havre) : 80% des conteneurs qui arrivent et partent dans ces ports sont acheminés par camion. Le débarquement ou l'embarquement de la marchandise dans les ports nécessitant une manutention quel que soit le mode terrestre, le rail et la voie d'eau n'y sont donc pas défavorisés par rapport à la route. Le développement du rail et du fluvial peut permettre des réductions d'émissions importantes. Pour le segment ferroviaire, la

mise en place par exemple d'une ligne Le Havre-Strasbourg et de deux lignes au départ de Marseille (l'une vers Lille, l'autre vers Metz) permettent, même avec des cadences inférieures ou égales à un train par jour, d'espérer des réductions de l'ordre de **70 000 tonnes par an**. Il faut ajouter à cela les projets qui pourront avoir lieu sur le mode fluvial, et qui n'ont pas pu être estimés.

Optimisation du remplissage des camions – grandes surfaces

Il s'agit d'optimiser le remplissage des camions en poids et en volume pour réduire leur nombre, et par conséquent les émissions de la flotte de camions. Le potentiel de réduction d'émissions n'a pas pu être mesuré, à cause d'un problème méthodologique (calcul de l'effet induit par ce type de projet sur l'augmentation de l'activité, et donc des émissions) et du manque de données.

c. Technologies / véhicules

Certains projets concernent principalement des technologies ou des carburants innovants. Trois d'entre eux ont été étudiés ici.

- **Flottes de taxis hybrides** : le remplacement de tous les taxis français par des véhicules équivalents hybride – essence permettrait de réduire les émissions de CO₂ du pays de plus de **280 000 tonnes par an**. Pour chaque taxi ainsi remplacé, on économise environ 6 tonnes de CO₂ par an. Si 10% des taxis sont remplacé par un modèle hybride, on obtient pour la période 2008-2012 un potentiel d'environ **30 000 tonnes par an**.
- **Utilisation d'éthanol de sucre de canne comme carburant dans les DOM** : la Guadeloupe a des excédents de production d'éthanol de canne à sucre. L'utilisation de celui-ci dans des véhicules « flex-fuel » (de même type que ceux utilisés au Brésil, permettant le mélange de jusqu'à 85 % d'éthanol avec l'essence) pour les flottes captives (collectivités et sociétés) permettrait l'économie d'environ **5 000 tonnes** de CO₂ par an. L'utilisation de tous les excédents de l'île dans des véhicules amènerait cette économie à **7 000 tonnes par an**. Un projet similaire pourrait être mené à la Réunion (la Martinique et la Guyane n'ont pas d'excédents d'éthanol).
- **Pneus à basse résistance au roulement pour des flottes de bus** : ces pneus permettent de diminuer la consommation de carburant, et donc les émissions de CO₂. Si ce type de pneus était installé sur l'ensemble des bus français, on obtiendrait une réduction d'émissions de l'ordre de **30 000 tonnes par an**. En prenant 30% de ce gisement (les pneus d'un bus étant changés tous les deux ans, la diffusion peut être assez rapide), on obtient un potentiel d'environ **10 000 tonnes de CO₂**.

3. Potentiel théorique pouvant être réduit grâce aux projets étudiés

A titre de remarque préliminaire, il faut ici tenir compte de la complexité de la modélisation des émissions du secteur des transports de par leur caractère diffus, mobile, et résultant d'un grand nombre de décisions individuelles sur l'ensemble du territoire français mais aussi des territoires voisins (pour ce qui est par exemple des poids lourds en transit). La meilleure preuve en est l'absence aujourd'hui de projets MDP à un stade avancé sur les transports au plan international, principalement pour des questions de méthodologie.

Pour certains types de projets, des problèmes méthodologiques et de recueil des données nous ont empêchés de fournir un chiffre : cela ne signifie nullement qu'aucun projet ne verra le jour, mais simplement que les données sont aujourd'hui manquantes ou trop difficiles à agréger pour que l'évaluation soit fiable. Pour les projets pour lesquels des chiffres sont fournis, ils sont également à manier avec prudence, notamment pour ce qui est du report modal : les flux sont en général complexes à appréhender, et les effets induits ne peuvent pas être facilement estimés.

Les résultats présentés ci-après, s'ils sont donc à considérer avec précaution, permettent néanmoins d'avoir des ordres de grandeur sur les réductions d'émissions que l'on pourrait obtenir avec certains types de projets, et montrent qu'un potentiel existe bien pour des projets de transport dans le cadre d'un système de projets domestiques.

Tableau 3 – Estimation du potentiel de réductions d'émissions de projets domestiques dans le secteur des transports

Projet	Gisement CO ₂	Potentiel cible annuel pour 2008-2012	Hypothèses prises / remarques
Transport en commun en site propre	Le gisement est difficile à évaluer : difficulté de collecte des données, grande variabilité des situations et problèmes méthodologiques		
Auto location de vélos	Gisement difficile à évaluer, les réductions d'émissions sont a priori très diffuses		
Remplacement de flottes de bus : diester et biogaz	150 000 tonnes par an (1/2 des bus remplacés chaque année passent au biogaz de 2006 à 2009, tous les bus restants passent au diester)	30% du gisement = 50 000 tonnes environ	Projets peu coûteux : la valorisation du CO ₂ peut constituer une forte incitation
Transport en commun vers gares TGV ou aéroports	Potentiel non évalué, a priori concerne un petit nombre de projets		
Livraisons en ville par camionnettes électriques	Le gisement est difficile à évaluer, faute de données inductives (La Rochelle = 10 tonnes/an; La Poste : 180 000 t/an), mais existe (les émissions dues au transport de marchandises en ville représentent environ 20 millions de tonnes de CO ₂ émises chaque année)		
Desserte fluviale et ferroviaire de l'hinterland des grands ports	65 000 tonnes	65 000 tonnes	Le Havre-Strasbourg / Marseille-Metz : un train/jour. Marseille/Lille : 3 trains/semaine. Potentiel du fluvial non pris en compte faute de données
Autoroutes ferroviaires	160 000 tonnes	100 000 tonnes en moyenne par an	Montée en puissance progressive de 2 jusqu'à 8 trains par jour
Autoroutes de la mer	60 000 tonnes (Méditerranée et Atlantique)	60 000 tonnes	Potentiel dépendant très fortement du taux de remplissage du bateau. On a considéré ici Toulon - Rome et Nantes - Bilbao
Optimisation du fret grande distribution	Potentiel difficile à estimer : biais méthodologique du fait des effets induits et manque de données		
Remplacement de flottes de taxis par des véhicules hybrides électrique - essence	270 000 tonnes par an si tous les taxis français sont remplacés par des hybrides	30 000 tonnes par an environ	Sur la base de 10% du gisement
Véhicules Flex-fuel dans les DOM (éthanol de canne à sucre)	Fonction du nombre de départements concernés	Entre 5000 et 7000 tonnes par an en Guadeloupe	Données sur la Réunion?
Pneus à basse résistance au roulement pour bus urbains	32 000 tonnes par an si tous les bus remplacent leurs pneus	10 000 tonnes	Sur la base de 30% du gisement

4. Spécificités du secteur des transports pour la mise en place de projets domestiques

- **Impact du prix du CO₂** : La tonne de CO₂ évitée est aujourd'hui valorisée sur le marché européen entre 20 et 25 euros. Or les projets menés dans le secteur des transports représentent des coûts à la tonne évitée qui peuvent être beaucoup plus élevés (un à deux ordres de grandeur). On comptera donc a priori assez peu de cas où la valorisation du CO₂ évitée sera suffisante pour induire l'effet de levier permettant la mise en place du projet. Cependant, cette valorisation pourra permettre un financement additionnel non négligeable.
- **Impact de la période considérée** : pour les projets d'infrastructure lourde (rail, tramway, métro, etc.), le retour sur investissement est en général très long, de l'ordre de plusieurs décennies. Or un projet domestique permettra de valoriser les réductions d'émissions sur un temps plus limité. L'apport de financements publics est donc d'autant plus indispensable, et la valorisation du CO₂ pourra venir s'ajouter à ces financements. Ceci rejoint les travaux effectués par la DGTPE, qui montrent pour ce type de projet que même en prenant en compte la totalité des réductions d'émissions permises sur la durée de vie du projet, le coût à la tonne évitée reste élevé.
- **Impact sur l'inventaire national** : pour certains types de projets, notamment les autoroutes ferroviaires, il faudra examiner l'impact réel du projet sur l'inventaire national. Ainsi, les camions qui font la liaison Perpignan-Bettembourg par la route s'approvisionnent en carburant probablement en Espagne puis au Luxembourg (où le carburant est moins cher qu'en France), avec éventuellement un ravitaillement en France, mais qui ne couvre qu'une petite partie du trajet. Si ces camions se reportent sur le rail, les émissions économisées ne se verront qu'en partie sur l'inventaire français : le reste impactera les inventaires espagnols et luxembourgeois. Ceci montre l'intérêt qu'il y aurait à la mise en place d'un dispositif de projets domestiques au plan communautaire, qui permettrait de traiter plus facilement tous les projets réduisant les émissions de GES provoquées par les trafics routiers intra-communautaires.

B. L'agriculture et la forêt

L'agriculture et la forêt présentent des caractéristiques spécifiques, puisque ce sont les seuls secteurs de l'économie à être à la fois « sources » et « puits » de carbone. Par ailleurs, bien que l'objectif principal de ce rapport soit d'identifier les leviers d'action pour la période 2008-2012, les secteurs agricole et forestier nécessitent d'introduire une vision à plus long terme.

1. Caractéristiques et évolution des émissions agricoles

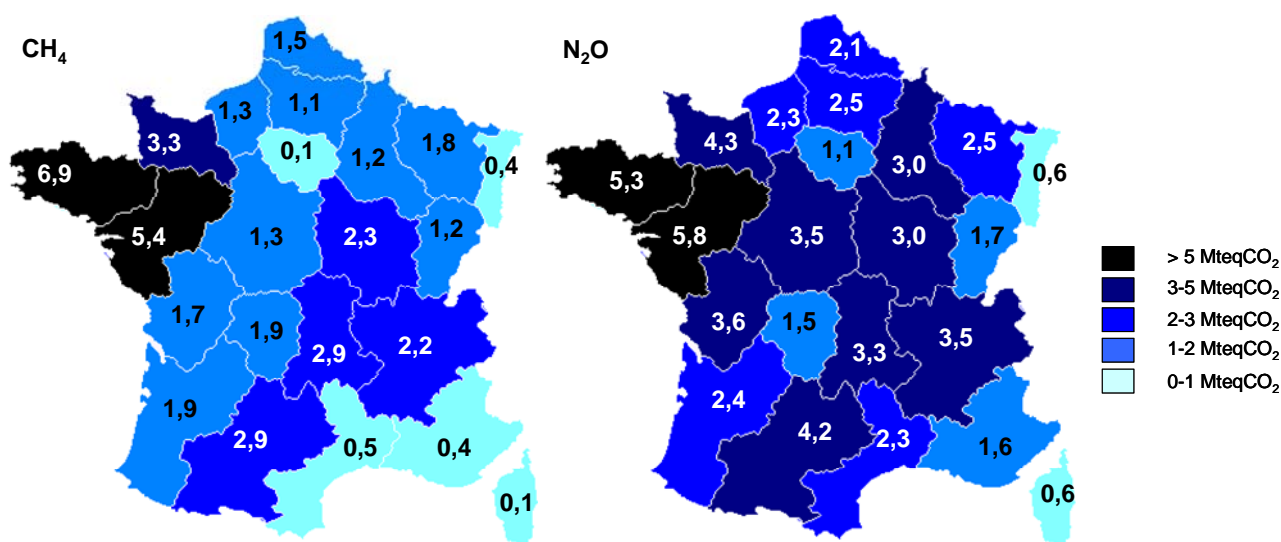
a. Caractéristiques des émissions agricoles

L'agriculture est, en France, le troisième secteur émetteur de gaz à effet de serre (GES), derrière le transport et l'industrie manufacturière, avec 107,9 MteqCO₂, émises en 2003, soit environ 20% des émissions françaises de GES (hors prise en compte des « puits » car, via la photosynthèse, l'agriculture et la sylviculture contribuent déjà à la séquestration du carbone)

Le secteur agricole, contrairement aux autres secteurs, se caractérise par des émissions très importantes de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O), deux GES à fort pouvoir de réchauffement, et par une faible émission de dioxyde de carbone (CO₂). En effet, le secteur agricole est responsable de 69 % des émissions françaises de méthane, et de 76% des émissions françaises de protoxyde d'azote.

Les émissions du secteur agricole présentent la particularité d'être très dispersées, puisque ce sont les 664 000 exploitations en France, toutes productions confondues, qui en sont responsables. Les émissions de GES ne sont pas réparties uniformément en France : les régions les plus émettrices sont la Bretagne, les Pays de Loire, la Basse Normandie et les Midi-Pyrénées, qui représentent à elles quatre 35% des émissions nationales d'origine agricole. La mise en place des projets domestiques en agriculture pose donc des enjeux très différents suivant les territoires.

Figure 6 – Emissions de CH₄ et de N₂O d'origine agricole, en 2000, en MteqCO₂



Source : CITEPA, émissions 2000, format Départements – mise à jour février 2005

Les émissions du secteur agricole sont plus difficiles à calculer que celles d'autres secteurs comme l'industrie ou le bâtiment. Elles dépendent en effet de multiples paramètres, qui sont eux-mêmes difficilement observables (le type de sol et les conditions climatiques locales influencent beaucoup les émissions de N₂O liées à la fertilisation azotée par exemple). Dans l'inventaire national, le CITEPA a dû retenir un certain nombre de règles comptables issues des recommandations du GIEC.

Enfin, il convient de souligner que le monde agricole et forestier est particulièrement conscient des enjeux liés à l'effet de serre, et du potentiel de réduction de ses émissions : certaines techniques sont déjà opérationnelles et les bonnes pratiques sont connues, mais pas encore assez médiatisées auprès des exploitants agricoles. Par ailleurs, de par sa position au sein des différentes filières, le secteur agricole pourrait engendrer des réductions d'émission dans les autres secteurs, comme par exemple dans le bâtiment via le développement de chaudières utilisant de la biomasse, et dans les transports via par exemple le développement des biocarburants.

b. Origine et évolution des émissions du secteur agricole

Le tableau ci-dessous récapitule les sources agricoles des émissions, leur contribution, et leur évolution depuis 1990. Il est à noter que l'agriculture a réduit de façon significative ses émissions depuis 1990.

Tableau 4 – La contribution des différentes sources agricoles d'émission et son évolution sur la période 1990-2003

Source	Gaz concernés	Emissions totales en Mteq CO ₂ , en 2003	Evolution des émissions 1990-2003
Consommation d'énergie	CO ₂	10,0	-7 %
Cultures et pâturages	N ₂ O	50,1	-11 %
Fermentation entérique	CH ₄	28,3	-8 %
Déjections animales	CH ₄ et N ₂ O	19,4	-6 %
Riziculture ⁵	CH ₄	0,1	0 %
TOTAL		107,9	-9 %

Source : CITEPA, émissions 2003, format PNLCC

La consommation énergétique sur exploitation

La combustion d'énergie fossile utilisée à la fois par les sources fixes (chauffage des serres, conservation du lait, chauffage pour l'élevage, etc.) et par les sources mobiles (tracteurs, moissonneuses, etc.) génère l'émission de GES : il s'agit essentiellement de CO₂.

Les cultures et les pâturages

Les émissions de protoxyde d'azote (N₂O) des cultures et pâturages sont liées à l'épandage d'azote sur les cultures, sous forme d'engrais minéraux et de déjections animales. Elles contribuent en France à plus de 50 MteqCO₂. En outre, la fabrication des engrais génère en amont d'importantes émissions de CO₂ ou de N₂O, qui sont comptabilisées dans l'inventaire national dans le volet « Industrie ».

⁵ Les rizières émettent du méthane (CH₄), mais le faible développement de cette culture en France explique que ces émissions sont marginales en France, puisqu'elles ne représentent que 0,1 MteqCO₂.

La réduction de 11 % des émissions nationales de N₂O d'origine agricole, observée entre 1990 et 2003, provient de deux phénomènes : l'intensification de la production laitière, qui réduit d'autant le volume de déjections à épandre, et la réduction des quantités d'engrais minéraux. La consommation d'engrais minéraux azotés est ainsi passée en France de 2,5 millions de tonnes en 1990 à 2,3 en 2002, soit une diminution de 8,5 %, d'après l'Agence européenne de l'environnement.

L'élevage

L'élevage engendre en France près de 48 MteqCO₂, soit plus de 8 % des émissions nationales de GES, sous la forme à la fois de CH₄ et de N₂O. La première source d'émission est la fermentation dans le système digestif des ruminants, dite « fermentation entérique ». Deuxième source, la gestion des déjections, responsable d'émissions de CH₄ mais aussi de N₂O, représente 19,4 MteqCO₂, dont 12,3 MteqCO₂ proviennent des déjections des bovins et 4,8 MteqCO₂ des déjections porcines.

Les émissions de GES d'origine animale ont diminué d'environ 7 % entre 1990 et 2003 : ceci s'explique essentiellement par la diminution du cheptel bovin, engendrée par l'intensification de la production et par les évolutions structurelles.

2. Principaux leviers d'action de réduction identifiés dans le secteur agricole

Un groupe de travail, constitué avec les différents acteurs du monde agricole et forestier, a été créé en janvier 2005, en partenariat avec la Société des agriculteurs de France (SAF), pour identifier les principaux leviers d'action de réduction d'émission dans les secteurs agricole et forestier. Pour approfondir ces questions, et consolider la prise de contact avec les divers acteurs impliqués et notamment les porteurs de projets, une étude conjointe associant l'ADEME, la SAF et la CDC, a été lancée en juillet 2005. L'ensemble des éléments présentés dans cette partie sur l'agriculture et la sylviculture proviennent de cette étude, qui détaille beaucoup plus précisément les hypothèses retenues concernant le calcul du potentiel, et répertorie les sources des informations.

Un premier résultat a été mis en évidence : le secteur agricole peut contribuer en tant que tel à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais il peut également engendrer de fortes réductions d'émission dans les autres secteurs de l'économie française. Les réductions d'émissions ne seront pas visibles dans le volet « agricole » de l'inventaire national, mais seront comptabilisées dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie manufacturière, du bâtiment ou encore du transport⁶. Dans ce cas, il importe qu'elles puissent néanmoins apporter de la valeur à l'amont agricole et forestier, sous une forme encore à définir.

A partir des travaux et apports des membres du groupe, trois volets pouvant permettre la réduction des émissions d'origine agricole ont été identifiés :

- L'énergie et l'utilisation de la biomasse, en substitution d'énergies fossiles ;
- Les modifications des pratiques dans l'élevage bovin et porcin ;
- L'amélioration des pratiques culturales ;

Par ailleurs, la séquestration du CO₂ atmosphérique par les sols ou la forêt est détaillée dans la section 5 « La séquestration du carbone dans les secteurs agricole et forestier et leurs spécificités ».

⁶ Paradoxalement, le développement de la biomasse pourrait même conduire à diminuer globalement les émissions de GES de la France, tout en augmentant les émissions de GES du secteur agricole. Par exemple, le développement de biocarburants réduirait les émissions de CO₂ du transport de façon significative, et augmenterait légèrement les émissions de N₂O du secteur agricole liées à la fertilisation des cultures énergétiques.

Un potentiel de réduction annuel a été calculé pour chacune des actions envisagées en retenant les hypothèses validées par des experts : l'ensemble de ces résultats est résumé dans le tableau à la fin de cette section. Les détails de ces projets sont en annexe.

a. Réduire les émissions liées à l'énergie

Via le secteur agricole

Les réductions d'émissions liées à l'utilisation de l'énergie peuvent déjà se faire au niveau de l'exploitation : en recourant à des itinéraires techniques simplifiés et en généralisant le réglage des tracteurs, il est possible de diminuer la consommation de carburant de 15 %, entraînant une diminution des émissions de **400 000 teqCO₂**.

La deuxième piste à explorer est la substitution de matériaux d'origine fossile (pétrole, fioul, gaz, charbon) par des matériaux d'origine agricole. Certes, des émissions de CO₂ ont bien lieu lors de la combustion de ces derniers, mais elles ne font que restituer à l'atmosphère le CO₂ prélevé par photosynthèse lors de la croissance des plantes. Le bilan global, en termes de CO₂, est donc nul, et la valorisation énergétique des produits agricoles permet d'éviter des émissions de CO₂ d'origine fossile. Deux types de projets, utilisant différents biocombustibles, ont été étudiés :

- Le recours à la paille-énergie : si l'on suppose que 4 millions de tonnes de paille peuvent être utilisées comme combustibles à la place d'énergie fossile, cela conduirait à une réduction d'émission de **2 850 000 teqCO₂**. L'AGPB (Association générale des producteurs de blé et autres céréales) a déjà manifesté son intérêt pour de tels projets mettant en œuvre des chaudières utilisant de la paille.
- Les biocarburants : l'objectif annoncé d'incorporation de 5,75 % de biocarburants dans les carburants d'origine fossile d'ici 2010 représente une réduction des émissions de **7 000 000 teqCO₂/an**, d'après le Plan Climat⁷. Du fait de cet objectif et des mesures correspondantes en cours de mise en place, il semble difficile de considérer que des projets domestiques pourraient concerner le développement des biocarburants, sauf si leur additionnalité par rapport à cet objectif est démontrée.

Via le secteur forestier

Les réductions d'émissions par le biais de la substitution avec du bois recèle des potentiels relativement importants. Même si le bilan global, en termes de CO₂, est nul, la valorisation énergétique ou en tant que matériau du bois permet d'éviter des émissions de CO₂ d'origine fossile. De plus, l'augmentation des débouchés du bois, sous quelque forme que ce soit, permettrait d'accompagner une optimisation de l'absorption de CO₂ par la forêt au travers d'une sylviculture adaptée ; le potentiel lié à la séquestration est développé plus spécifiquement dans la section 5 ci-après. Concernant la substitution de l'énergie fossile par du bois, deux types de projets ont été envisagés :

- Le développement du bois-énergie : si l'on suppose que 12 Mm³ peuvent être utilisés comme biocombustible, les réductions d'émissions permises via la substitution avec l'énergie fossile seraient de **6 600 000 teqCO₂**. L'ONF a manifesté son intérêt pour être porteur de projets liés au développement de chaufferies-bois en zone rurale.
- Le développement du bois construction : une augmentation de 25 % du taux d'incorporation du bois-matériau dans les constructions (passant ainsi de 10 à

⁷ Il est à noter que de nouveaux objectifs ont été définis par le Premier Ministre : le taux d'incorporation doit passer à 7% en 2010 et 10 % en 2015.

12,5 %), permettrait, via la substitution avec des matériaux dont la production est très énergivore comme le ciment ou l'acier, une réduction des émissions⁸ de **900 000 tCO₂**.

Il est à souligner que toutes les estimations convergent pour soutenir que le gisement de la France en matière de biocombustibles (notamment le bois, la paille, et aussi les cultures énergétiques dédiées que nous n'avons pas étudiées ici) est très abondant : il semble donc important de développer avant tout la demande, en terme de construction de chaudières utilisant de la biomasse, et d'améliorer l'organisation de l'offre.

b. Réduire les émissions en élevage

Pour l'élevage, les réductions d'émissions de GES peuvent surtout se faire en diminuant le nombre de têtes de bétail ou en réduisant les émissions par tête, à travers des actions sur l'alimentation des ruminants, ou encore via la gestion des déjections animales au sens large. Un certain nombre d'éléments n'a pas pu toujours être chiffré, notamment sur l'absence d'une évaluation précise des fuites liées à ces projets. Les détails sur ces calculs sont donnés en annexe, et approfondis dans l'étude ADEME-SAF-CDC.

Lors du groupe de travail, quatre types d'actions ont été envisagés :

- Améliorer la productivité du cheptel bovin : via la fermentation des ruminants et les déjections, les animaux contribuent fortement aux émissions de gaz à effet de serre. Or ce sont les bovins qui participent le plus à ces émissions. Ainsi une amélioration de la productivité du cheptel bovin de 2 % par exemple permettrait une diminution du cheptel, et ainsi une réduction des émissions de **770 000 teqCO₂**.
- Une modification dans l'alimentation des bovins, animaux qui émettent le plus de gaz à effet de serre via la fermentation lors de la digestion : en rendant les aliments plus digestibles, et/ou en modifiant la part de concentrés dans l'alimentation, et/ou en ajoutant des additifs comme des acides gras, il est possible de diminuer d'environ 5% les émissions liées à la fermentation entérique. Une telle mesure permettrait une réduction d'émission d'environ **475 000 teqCO₂**, si elle était appliquée à tous les gros élevages. Des opérateurs industriels et coopératifs ont manifesté leur intérêt pour être porteurs de tels projets.
- Un autre type de modification serait de diminuer la quantité de protéines ingérées par les bovins, ce qui se traduirait mécaniquement par une diminution des émissions liées aux déjections : une telle mesure permettrait de diminuer de **235 000 teqCO₂** les émissions si elle était appliquée à tous les gros élevages bovins.
- Une modification dans la gestion des déjections, notamment pour le lisier de porcs et les déjections bovines : suivant les modes de traitement, les déjections animales entraînent l'émission de plus ou moins de CH₄ et de N₂O. Un procédé consistant en la mise en place d'un méthaniseur de déjections, qui pourrait s'appliquer à tous les gros élevages porcins et bovins, permettrait de réduire les émissions de **3 400 000 teqCO₂**. Le consortium du Jambon de Bayonne, ainsi que l'industriel Valetéc ont manifesté leur intérêt pour développer ce procédé.

⁸ Toutes ces réductions d'émission pourraient ne pas être valorisables au titre des projets domestiques dans la mesure où une certaine proportion des matériaux substitués (ciment, acier) est fabriquée dans des installations soumises au PNAQ.

c. Réduire les émissions en grandes cultures

Pour les grandes cultures, les réductions d'émissions de GES peuvent se faire essentiellement en diminuant l'utilisation d'engrais. En effet, selon la comptabilité retenue dans l'inventaire national sur ce point, toute tonne d'azote épandue sous forme d'engrais minéral ou organique entraîne l'émission directe de 5 teqCO₂, et l'émission indirecte de 5,5 teqCO₂, via la volatilisation d'ammoniac et le lessivage des nitrates. Par ailleurs, d'après l'inventaire national, toute tonne d'engrais épandue a engendré dans son étape de fabrication⁹ une émission de 2 tonnes de CO₂ ; mais ces émissions évitées seront prises en compte non dans le volet « Agricole », mais dans le volet « Industrie » de l'inventaire.

Diminuer les engrais pourrait se faire notamment selon trois modes :

- Une diminution directe : la surfertilisation en France, correspondant à l'excès d'azote apporté aux champs par rapport au besoin des plantes, est estimé à 720 000 tonnes d'azote. Une diminution de 10 % de cette surfertilisation permettrait d'éviter **755 000 teqCO₂** pour la partie gestion des sols, et **145 000 teqCO₂** pour la diminution de la production d'engrais.
- Une réduction d'émission est également possible concernant la gestion des prairies, utilisées comme pâturage : la plantation de trèfles dans les prairies permet d'éviter l'utilisation d'engrais azotés pour les fertiliser. Ainsi, si l'on suppose que 1 million d'hectares de prairies, soit 8 % des surfaces fourragères actuelles, peuvent être fertilisées via la plantation de trèfles, les émissions évitées au champ liées à l'épandage d'engrais sont de **840 000 teqCO₂** pour la partie « sols cultivés », et de **160 000 teqCO₂** pour la partie industrielle liée à la diminution de la production d'engrais.
- L'utilisation de légumineuses en interculture : la culture de légumineuse entre deux cultures permet de diminuer l'apport azoté de 20 kg d'azote par hectare pour la deuxième culture. Si l'on suppose que cette pratique peut s'étendre sur 2.5 Mha, les réductions d'émissions s'évaluent à **250 000 teqCO₂**, et à **100 000 teqCO₂** pour les émissions évitées lors de l'étape de fabrication de l'engrais.

3. Potentiel théorique pouvant être réduit grâce aux projets domestiques dans l'agriculture

Le tableau suivant récapitule les projets identifiés ainsi que les réductions d'émissions annuelles estimées à partir des données du CITEPA et des communications des membres du groupe de travail. Les potentiels de réduction sont très importants et prometteurs, notamment pour l'utilisation de la biomasse comme source d'énergie, et pour la méthanisation des déjections.

⁹ Ces réductions d'émission pourraient être valorisées dans le cadre d'un projet domestique, si les installations ne sont pas concernées par la directive quotas.

Tableau 5 – Estimation du potentiel de réductions d'émissions de projets domestiques dans les secteurs agricole et forestier

Projet	Réductions maximales annuelles (tonnes eqCO ₂ /an)	Hypothèses retenues
Energie : Potentiel théorique de 10,7 MteqCO₂		
Utilisation d'énergie fossile sur les exploitations agricoles	400 000 tonnes	RGAPC ¹⁰ -15 % de consommation (Solagro)
Utilisation de la paille comme combustible	2 850 000 tonnes	Gisement de 4 Mt paille (AGPB)
Utilisation du bois comme combustible	6 600 000 tonnes	Gisement de 12 Mm ³ de bois (ONF) ¹¹
Utilisation du bois matériau ¹²	900 000 tonnes	Rapport Juillot ¹³
Elevage : Potentiel théorique de 4,9 MteqCO₂		
Améliorer la productivité laitière des bovins	770 000 tonnes	-2 % du cheptel (INVIVO)
Modifier la ration alimentaire pour diminuer la fermentation liée à la digestion des bovins	475 000 tonnes	-5 % d'émission pour tous les gros élevages bovins (INAPG-INRA) Calcul hors impact sur les déjections
Modifier la ration alimentaire pour diminuer les déjections des bovins	235 000 tonnes	-15 % d'émission pour tous les gros élevages bovins (Institut de l'Elevage)
Méthanisation des déjections (porcs et bovins)	3 400 000 tonnes	-80 % des émissions de méthane lors du stockage (Cemagref, Valetec) Sur les gros élevages porcins et bovins

¹⁰ RGAPC : Rapport du groupe « Agriculture, forêt et produits dérivés » préparatoire au Plan Climat, 2003

¹¹ Il s'agit ici d'un potentiel maximal, fondé sur une estimation de la ressource, et non sur une estimation de la demande en chaudière bois.

¹² Sous réserve que cette substitution se fasse par rapport à un matériau produit dans des installations non soumises au marché des quotas.

¹³ Rapport de D. Juillot au Premier Ministre : « *La filière bois française, la compétitivité enjeu du développement durable* », juin 2003.

Projet	Réductions maximales annuelles (tonnes eqCO ₂ /an)	Hypothèses retenues
Pratiques culturales : Potentiel théorique de 2,2 MteqCO₂ En limitant l'apport d'engrais		
Diminuer la surfertilisation de 10%	755 000 + 145 000 (avec fabrication d'engrais)	Surfertilisation de 720 000 tonnes de N (CORPEN ¹⁴) -10 %: RGAPC
Planter du trèfle sur les prairies, et ne pas fertiliser	840 000 + 160 000 (avec fabrication d'engrais)	Sur 1 Mha, fertilisation habituelle à 80 kg de N /ha
Plantation de légumineuse entre deux cultures	250 000 + 100 000 (avec fabrication d'engrais)	Sur 2,5 Mha (INRA), diminution de la fertilisation de 20kg de N /ha (INRA)

4. Spécificités du secteur agricole pour la mise en place des projets domestiques

La diminution des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole ne fait que très peu souvent directement l'objet des politiques publiques agricoles actuelles. Des projets domestiques en agriculture permettraient de répondre à cet objectif, et seraient véritablement additionnels.

Néanmoins, la mise en œuvre de ces projets en agriculture fait face à deux difficultés spécifiques :

- D'une part, comme les émissions d'origine agricole sont difficiles à mesurer sur le terrain, le CITEPA a retenu un certain nombre de règles comptables afin de réaliser l'inventaire national. Pour tout projet potentiellement réducteur d'émission de gaz à effet de serre dans le secteur agricole, il sera donc important d'estimer son impact sur l'inventaire national en fonction des règles comptables retenues, et d'évaluer l'opportunité de mettre en place des systèmes de mesure plus précis, en lien notamment avec l'INRA et les autres instituts techniques, afin de modifier ces règles dans certains cas.
- D'autre part, comme l'ensemble des 664 000 exploitations françaises émet des gaz à effet de serre, mais que chacune n'est responsable que d'une faible émission (161 teqCO₂) en moyenne, il sera nécessaire de définir une taille minimale pour les projets agricoles afin d'éviter des coûts de contrôle et de gestion trop importants. Pour cela, il est pertinent d'identifier des porteurs de projets qui joueront un rôle d'intégrateurs, en promouvant et centralisant des actions réductrices d'émissions dans un grand nombre d'exploitations agricoles. Les liens entre les porteurs de projets et exploitants agricoles devront être contractualisés, afin d'engager juridiquement l'ensemble des participants au système. Du fait de l'organisation de certaines branches du monde agricole comme la filière laitière, la filière des betteraviers, ou encore des filières spécifiques comme celle produisant du jambon de Bayonne, des projets concernant l'ensemble d'une filière donnée pourraient être particulièrement efficaces et conduire à d'importantes réductions d'émission.

¹⁴ Dans le rapport coordonné par le MEDD, *Agriculture et Environnement, Rapport à la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement* (2005).

Pour un certain nombre des projets mentionnés, des porteurs de projets potentiels se sont déjà manifestés, et ont déjà initié des études sur les conditions de faisabilité technique et de rentabilité économique de ces projets. Il serait d'ailleurs possible de lancer des projets pilotes dans un délai très court.

Le secteur agricole connaît depuis plusieurs années des difficultés économiques importantes. Le développement des projets domestiques en agriculture pourrait permettre d'améliorer cette situation : la valorisation de la biomasse par exemple constitue un levier d'action intéressant pour développer et garantir sur le long terme de nouveaux débouchés pour les exploitants agricoles et sylvicoles, et ce, pour partie, sans subvention supplémentaire de la part de l'Etat. En revanche, il est nécessaire de porter une attention particulière au partage de la valeur entre les différents acteurs impliqués.

Les actions envisagées ici au titre des projets domestiques pourraient également permettre au monde agricole d'anticiper les réformes de la PAC. Les projets domestiques constituent une démarche volontaire et proactive de la part du monde agricole pour se préparer à l'effort général de décarboner l'économie dans ce secteur. Ils pourraient inciter les acteurs de l'amont agricole ou forestier à se mobiliser pour prendre leur part des efforts et des bénéfices liés à l'effet de serre.

5. La séquestration du carbone dans les secteurs agricole et forestier et leurs spécificités

La séquestration du carbone dans les sols ou dans la biomasse soulève des questions spécifiques, par rapport aux réductions d'émission en agriculture. Cette section présente à la fois l'étude des potentiels et les enjeux liés.

La séquestration (ou absorption) consiste en la fixation du carbone par des plantes via la photosynthèse ou dans le sol sous forme de matière organique. Quatre de ses caractéristiques méritent d'être soulignées :

- La séquestration est un phénomène transitoire : une fois « le puits » saturé, le stock de carbone séquestré n'augmente plus, et l'absorption devient nulle. Le problème de la maîtrise des émissions n'est donc pas résolu, mais différé dans le temps ;
- Le stockage de CO₂ est temporaire et réversible : une action efficace dans ce domaine ne peut se concevoir sans intégrer des échelles de temps très différentes. En effet, son effet peut être renversé à tout moment par une perturbation naturelle (ex. : feu de forêt) ou d'origine humaine (ex. : retournement de prairie). A l'inverse, le pic de séquestration d'une plantation intervient après un minimum de 15 à 20 ans. Un engagement des acteurs sur le long terme est donc absolument nécessaire ;
- Toute action initiée sur ces secteurs peut présenter des synergies positives mais aussi négatives avec d'autres politiques environnementales et d'aménagement du territoire, ce qui renforce la nécessité, pour agir efficacement, d'intégrer dans toute politique de court terme une dimension de long terme.
- La comptabilisation de la séquestration dans le cadre du protocole de Kyoto est extrêmement complexe, et n'est pas encore précisément définie au niveau français. Pour la période 2008-2012, elle dépend des décisions publiques qui doivent être prises avant le 31 décembre 2005. Les détails sur la comptabilisation faite dans l'inventaire national sont donnés en annexe.

Compte tenu des difficultés importantes liées à la comptabilisation de la séquestration dans l'inventaire national, les estimations indiquées dans cette section sont donc à comprendre

comme des ordres de grandeur, qui ne préjugent pas des valeurs qui pourront être retenues dans l'inventaire.

Suivant le type de séquestration, liée aux activités agricoles ou forestières, les potentiels et surtout les enjeux sont très différents.

a. La séquestration liée aux activités agricoles

Cinq types d'actions pouvant éventuellement avoir un impact sur l'inventaire national, ont été envisagés :

- La conversion de terres labourées en prairies : comme une prairie absorbe plus de carbone que des terres labourées, une transformation de 80 000 ha de terres labourées en prairies permanentes permettrait sur le long terme (20 ans) une séquestration de **145 000 tCO₂** par an ;
- Restaurer le couvert végétal via la plantation de haies et de petits bois : la replantation de 10 000 ha/an permettrait une séquestration de **6 000 tCO₂** ;
- Le développement du non-labour : le non-labour permet la séquestration du carbone dans le sol par la matière organique, si cette pratique est maintenue dans le long terme. En supposant qu'elle concerne 1 Mha pendant 20 ans, la séquestration annuelle permise atteindrait **700 000 tCO₂** ;
- La plantation de cultures intermédiaires : certaines plantes, comme les légumineuses peuvent être utilisées en interculture et servir comme un engrais naturel enrichi en carbone lorsqu'elles ne sont pas récoltées. Le sol séquestre alors plus de carbone. Si cette pratique peut concerner 2,5 millions d'hectares, la séquestration annuelle permise serait de **1 470 000 tCO₂** ;
- L'enherbement des vignes et des vergers : l'enherbement permanent des inter-rangs dans les vignes et vergers permet un stockage de carbone dans le sol, et de façon beaucoup moins importante dans l'herbe. Si cette pratique concerne 500 000 hectares, la séquestration annuelle permise serait de **750 000 tCO₂**.

Tableau 6 – Estimation du potentiel théorique annuel de séquestration de carbone liée aux activités agricoles

	Absorption unitaire et Source	Séquestrations maximales annuelles (tonnes eqCO ₂)	Hypothèses retenues
Séquestration liée aux activités agricoles: Potentiel théorique de 3 MteqCO₂			
Enherbement des vergers et vignes (3.4)	1,5 tCO ₂ /ha (INRA)	750 000 tonnes	Sur 500 000 ha (INRA)
Séquestration dans le sol grâce à des itinéraires simplifiés (3.4)	0,7 tCO ₂ /ha (INRA)	700 000 tonnes	Sur 1 Mha
Non récolte des cultures intermédiaires (3.4)	0,6 tCO ₂ /ha (INRA)	1 470 000 tonnes	Sur 2,5 Mha (INRA)
Conversion des terres labourées en prairies (3.4)	1,8 tCO ₂ /ha (INRA)	145 000 tonnes	Sur 80 000 ha (INRA)

La comptabilisation de ces pratiques dans l'inventaire national n'est pas assurée, notamment pour des raisons techniques liées à la difficulté de récolter les données pertinentes, et de définir des méthodologies appropriées. Pour que la séquestration par ces activités soit prise en compte pour la période 2008-2012, ces éléments devaient être détaillés fin 2005. Au vu de ce délai très court, la prise en compte de la séquestration dans les sols agricoles pour la période 2008-2012 est compromise. Elle reste cependant possible pour les périodes suivantes. Mais il convient de se mobiliser dès à présent, pour être en mesure de bénéficier du potentiel de séquestration après 2013, compte tenu de l'évolution à venir des traités internationaux.

b. La séquestration forestière

La séquestration du carbone par les forêts est prise en compte dans l'inventaire national au titre de deux articles du protocole de Kyoto : l'article 3.3 qui est obligatoire et qui concerne le boisement et le déboisement, et l'article 3.4 qui est facultatif et qui prend en compte la séquestration du carbone par les forêts gérées. Deux types de projets ont été abordés dans le groupe de travail :

- Transformer des terres cultivées en forêt : comme une forêt adulte absorbe beaucoup plus de carbone que des terres labourées, une transformation de 30 000 ha de terres en forêt (soit le triple du rythme actuel) permettrait sur le très long terme une séquestration d'environ **270 000 tCO₂** par an. Pour la période 2008-2012, la séquestration permise par une jeune forêt plantée est estimée à **54 000 tCO₂** par an, avec un taux de séquestration à court terme de 1,8 tCO₂/ha/an.
- Optimiser la séquestration via la gestion forestière : une gestion forestière optimisée du point de vue de la séquestration du carbone permettrait d'augmenter la séquestration actuelle jusqu'à **10 Mt CO₂/an**. Il est cependant important de noter que les diverses contributions de la forêt et du bois sont interdépendantes. Ainsi, l'exploitation du bois, que ce soit pour consommation à des fins énergétiques ou à des fins d'utilisation matière, correspond à un déstockage de bois en forêt. Les prélèvements ne représentent actuellement que les deux tiers de l'accroissement forestier, et devraient augmenter à l'avenir.

Mais pour ces deux projets, la comptabilisation dans l'inventaire national pour la période 2008-2012 est complexe, et ne rend pas compte de ce potentiel. En effet, outre qu'il existe des difficultés liées à la récolte des données, les règles comptables retenues dans les accords de Marrakech pour la période 2008-2012 ne permettent pas de tenir compte du potentiel du premier projet lié au boisement de terres agricoles. Quant au deuxième projet, d'autres règles comptables retenues également dans les accords de Marrakech pour la période 2008-2012 ne permettent pas non plus de rendre compte de ce potentiel, puisque la France a négocié un plafond de 3,2 Mteq CO₂, qui est déjà atteint. En revanche, il convient de souligner que les règles comptables pour l'après 2012 ne sont pas encore précisément définies, et qu'il serait possible de les déterminer au niveau international afin de rendre compte complètement ou, à défaut, en partie du potentiel de séquestration.

Dès à présent, il serait nécessaire d'étudier les sylvicultures susceptibles d'optimiser la fonction de séquestration de la forêt française. Un objectif d'accroissement supplémentaire du stock de 1 m³/ha/an permettrait ainsi, quelle que soit la destination finale du bois (maintien sur pied dans les réserves biologiques, exploitation dans le cadre d'une gestion durable), de séquestrer chaque année :

- 1,8 MteqCO₂ sur l'ensemble des forêts domaniales,
- 4,5 Mteq CO₂ sur la totalité des forêts publiques,
- 10 MteqCO₂ si en plus des forêts publiques, 50 % environ des forêts privées adoptaient également une sylviculture optimisée dans un objectif de séquestration.

Le tableau suivant présente les projets identifiés concernant la séquestration du carbone par les forêts, et les quantités maximales absorbées, après 2012.

Tableau 7 – Estimation du potentiel annuel de séquestration de carbone dans le secteur forestier après 2012

	Absorption unitaire et Source	Séquestrations maximales (tonnes eqCO ₂)	Hypothèses retenues
Séquestration par la forêt : Potentiel de 10,3 Mt CO₂ , après 2012			
Boisement : Conversion des terres labourées en forêt (3.3)	9 tCO ₂ /ha à long terme (ONF)	270 000 tonnes	Sur 30 000 ha/an (hypothèse INRA ¹⁵)
Optimiser la gestion forestière	1 tCO ₂ /ha (ONF, sur la base d'un objectif de 1 m ³ /ha/an supplémentaire de bois)	10 000 000 tonnes^(a)	Sur 10 Mha (ONF, forêts publiques et 50 % des forêts privées) ^(a)

(a) Il est important de noter que les diverses contributions de la forêt et du bois sont interdépendantes, et ne peuvent être agrégées (cf. texte).

Les méthodes de comptabilisation de l'inventaire national des émissions de GES dans le cadre du protocole de Kyoto ne prennent en compte que partiellement, comme on l'a souligné, la séquestration du carbone dans les forêts gérées durablement, et ne prennent pas en compte la séquestration de carbone dans les produits et matériaux à base de bois.

Par l'attribution aux Etats d'actifs carbone liés à la séquestration, le système Kyoto promeut la séquestration passive des stocks de carbone dans les forêts gérées, au lieu d'encourager le prélèvement et l'utilisation des matériaux et énergies à base de bois, qui auraient un impact durable sur la décarbonisation de l'économie globale.

Il nous semble pertinent d'élaborer, dès aujourd'hui et en prévision de l'horizon post-2012, un système dans lequel les producteurs de bois qui gèrent leur forêt de façon durable et ont obtenu une écocertification seraient incités à récolter et à transformer leurs bois par l'attribution d'actifs carbone de séquestration. Ces actifs carbone pourraient être échangés et monétarisés sur un marché d'actifs carbone, qu'il soit européen ou international.

Dans des conditions à définir, un tel système aurait un impact durable et de long terme sur la part des produits et énergies à base de bois produites et consommées dans l'économie française dans la mesure où il inciterait les producteurs de bois à produire et vendre.

¹⁵ Source : INRA « Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? » (2003).

C. Le bâtiment

1. Caractéristiques et évolution des émissions

a. Caractéristiques des émissions du secteur du bâtiment

Traditionnellement, le secteur du bâtiment est présenté comme étant à l'origine de 18% des émissions de gaz à effet de serre (GES) françaises avec 102,4 MteqCO₂ émises en 2003. Après le transport routier, l'agriculture et l'industrie, il constituerait le quatrième secteur le plus émissif. Cependant, si on ajoute à ces émissions celles liées à la production de chaleur des réseaux de chauffage urbain ainsi que celles liées à la production de l'électricité consommée par les bâtiments, ce secteur représente environ 22% des émissions nationales. Toutefois, une partie de ces émissions, comme les émissions de HFC liées au froid commercial ne sont pas directement liées aux caractéristiques techniques ou à son mode de gestion mais à l'activité qu'il abrite.

Les émissions du bâtiment se caractérisent par une très forte dispersion – on compte plus de 30 millions de logements en France - et une forte inertie - le taux de renouvellement du parc est très inférieur à 1%. On ne peut à cet égard trop insister sur l'importance de la maison individuelle, aux performances énergétiques inférieures à celles du logement collectif, et dont la dispersion en fait un véritable défi pour la réduction des émissions du secteur du bâtiment en France.

La chaîne de décision du secteur du bâtiment touche de nombreux acteurs aux intérêts divergents : propriétaires, locataires, gestionnaires et fournisseurs d'énergie. Le dispositif de projets domestiques proposé devra tenir compte de ce jeu d'acteurs afin de créer une incitation pertinente.

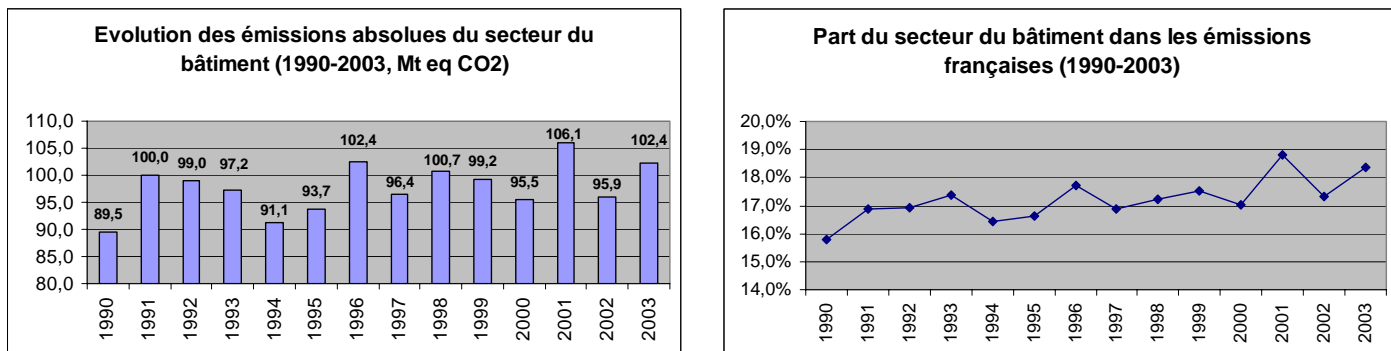
Elles sont constituées à 90 % de CO₂ et sont principalement liées aux problématiques de chauffage du bâtiment et de l'eau chaude sanitaire. 6% de ses émissions sont le fait d'HFC, provenant essentiellement des installations de froid commercial (armoires et bacs réfrigérants des grandes surfaces par exemple), et de manière secondaire de la climatisation des bâtiments.

La dernière caractéristique marquante des émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment est que les moyens techniques pour réduire de manière significative ces émissions sont d'ores et déjà disponibles. Leur mise en œuvre est aujourd'hui principalement une question de coûts mais aussi de sensibilisation. En effet, dans un certain nombre de cas, la barrière n'est ni technique ni financière, mais simplement informationnelle, puisque la technologie est disponible et que les économies d'énergie à elles seules justifieraient l'investissement. La création d'une incitation financière permettant de réaliser des projets réduisant les émissions dans le secteur du bâtiment, ou permettant d'organiser la sensibilisation des acteurs, paraît donc particulièrement pertinente dans un secteur où les solutions techniques existent déjà pour partie.

b. Evolution des émissions

Les évolutions absolues et relatives des émissions sont présentées ci-dessous.

Figure 7 – Evolution des émissions du secteur du bâtiment en France de 1990 à 2003



Source : CITEPA

L'analyse de ces graphiques met en lumière trois faits :

- l'année de référence, 1990, était une année où les émissions ont été particulièrement faibles pour le secteur du bâtiment. Ceci s'explique par le fait que c'était une année chaude, caractérisée par un hiver très clément¹⁶.
- selon que l'on se situe en 2001 ou en 2002, les émissions du secteur résidentiel/tertiaire représentent près de 19% ou à peine 17% des émissions nationales. Cet écart traduit bien la volatilité relative des émissions du secteur.
- on observe cependant une tendance à la hausse de la part des émissions du secteur résidentiel/tertiaire au sein des émissions nationales

On peut donc conclure à une relative stabilité des émissions absolues du secteur du bâtiment et à une légère augmentation de leur poids vis-à-vis des autres secteurs.

2. Principaux leviers d'action de réduction identifiés

Un groupe de travail a été créé en septembre 2005 pour identifier les principaux leviers d'action de réduction d'émission dans le secteur du bâtiment. Ce groupe de travail a réuni la plupart des acteurs impliqués dans la démarche : représentants des administrations, instituts de recherche, ONG, représentants des usagers, gestionnaires, industriels, promoteurs constructeurs, collectivités locales, banquiers etc. Il a en particulier bénéficié des expertises techniques du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), de l'ADEME, du ministère de l'équipement et du ministère de l'industrie.

De plus, à la demande la Caisse des dépôts et consignations, une étude a été menée par Fondaterra (Fondation Européenne pour des Territoires Durables) afin de réaliser le bilan carbone de 3 universités en région Ile de France. Celle-ci a abouti à mettre en exergue l'importance de la gestion énergétique des bâtiments comme levier de réduction des émissions.

¹⁶ L'indice de rigueur climatique en 1990 était de 0,88, tout indice inférieur à 1 étant le signe d'une année chaude. Il était de 0,82 en 2002 et de 1,05 en 1991.

a. L'amélioration de la gestion des bâtiments tertiaires

Descriptif du projet

L'amélioration de la gestion des bâtiments tertiaires, par exemple par la mise en place et le suivi d'une Gestion Technique Centralisée, permet de réduire les émissions de GES en évitant de chauffer le bâtiment lorsqu'il est inoccupé ou de le surchauffer (adaptation et optimisation des consignes de chauffage et de climatisation en fonction du mode de fonctionnement des bâtiments). Les gains possibles en terme d'émission de CO₂ varient fortement d'un bâtiment à l'autre, en fonction de la qualité de la gestion déjà en place, et du mode de chauffage utilisé. Dans un grand nombre de bâtiments tertiaires, il existe des intégrateurs évidents, qui sont généralement les gestionnaires ou les propriétaires de ces bâtiments.

Données

L'étude Fondaterra sur les bâtiments d'Université a permis de mettre en évidence que la mise en place d'une régulation du chauffage sur l'IUT de Vélizy permettrait d'économiser environ 14% des émissions de CO₂, et ce dès la première année. Au sein du comité de pilotage de l'étude, les membres de l'Education Nationale et les représentants des présidents d'Université étaient d'accord pour reconnaître que la gestion d'un grand nombre de bâtiments universitaires devait être défaillante dans des proportions similaires.

L'exemple du Parlement Européen, dont la gestion a été optimisée par Eurogem, laisse entrevoir que dans certains cas, les réductions d'émission réalisées grâce à une optimisation de la gestion peuvent dépasser les 20%. Ce cas extrême illustre le fait que dans certains bâtiments, actuellement très mal gérés, le potentiel de réduction peut être très important.

Afin de calculer le potentiel théorique, il a été convenu de proposer deux scénarios, l'un de réduction de 5% des émissions des bâtiments tertiaires¹⁷ et l'autre de 10%. Vu la faible homogénéité des potentiels par bâtiments, les chiffres de 5% et 10% ont été retenus, d'une part au vu des données de Fondaterra et d'Eurogem, qui laissent entrevoir des gains bien plus conséquents dans certains bâtiments, d'autre part à partir de l'appréciation des gestionnaires présents dans le groupe de travail, et qui évoquent une pratique courante de réduction des consommations de 3%/an, toutes choses égales par ailleurs. Ces hypothèses aboutissent à une estimation du potentiel théorique de 0,8 à 1,6 MteqCO₂ de réductions annuelles, soit entre 4 et 8 M teqCO₂ sur la période 2008-2012.

Le potentiel cible a été calculé à partir des estimations de la FG3E sur la gestion du parc tertiaire. Il est de 0,7 à 1 MteqCO₂ par an, soit de 3,7 à 4,9 MteqCO₂ en cumulé sur 2008-2012. Notons par ailleurs, que selon la FG3E¹⁸, les réductions d'émissions dans le cadre d'un scénario volontariste d'incitation à une meilleure gestion tous parcs confondus pourraient atteindre 7,1 MteqCO₂ par an, dont la moitié environ dans le tertiaire.

b. La substitution de combustibles fossiles

Remarque liminaire : le groupe de travail s'est avant tout focalisé sur la substitution de combustibles fossiles par de la biomasse. Cependant, d'autres types de substitutions sont envisageables, comme par exemple pour les chauffe-eau solaire ou les pompes à chaleur à haute température. Si aucun potentiel pour ces projets n'a été retenu, il serait bon que les projets domestiques laissent clairement cette possibilité ouverte dans leur mise en œuvre.

¹⁷ Estimés à partir des données des chiffres clés du bâtiment, source ADEME.

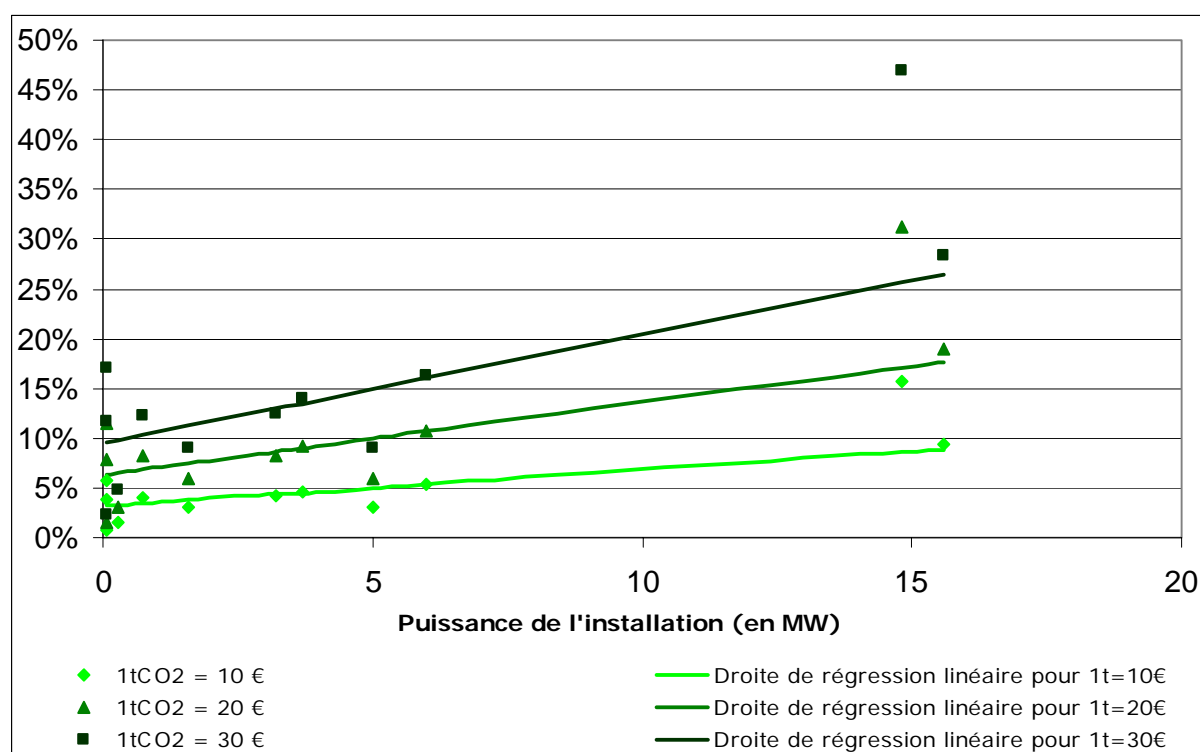
¹⁸ Note « Économies d'émission de GES, Économies d'énergies, Le rôle des entreprises de la FG3E », septembre 2003, FG3E

Descriptif du projet

La substitution d'une chaudière biomasse à une chaudière au fioul ou au gaz permet des réductions d'émission de CO₂. Celles-ci peuvent être conséquentes du fait que la combustion du bois est considérée comme non émettrice : on « économise » donc l'ensemble des émissions considérées auparavant. Les conclusions du groupe de travail insistent sur l'importance du gisement d'une part, mais aussi sur la nécessité d'encadrer les projets domestiques de ce type, dans la mesure où le passage à la biomasse de chaudières chauffant des immeubles mal isolés n'est ni écologiquement ni financièrement souhaitable.

Le graphique suivant se base sur les données ADEME qui recense la plupart des chaufferies bois industrielles et collectives existantes en France¹⁹. Les chaudières individuelles n'ont pas été prises en compte dans le cadre du groupe de travail.

Figure 8 – Impact de la valeur carbone sur le financement de chaudières biomasse



Source : CDC à partir de données ADEME

Le graphique ci-dessus est construit à partir d'une sélection de chaufferies bois dont la puissance installée varie de 0,055 à 15,6 MW. La valeur carbone des émissions évitées pour chacune de ces chaufferies est calculée avec un taux d'actualisation de 4% sur la période 2008-2012, selon que la tonne de CO₂ coûte 10, 20 ou 30 €. On constate que plus la capacité de l'installation est importante, plus la valeur carbone est pertinente pour financer le projet. En outre, les études réalisées par l'OPAC 38 d'une part et Fondaterra d'autre part ont permis de confirmer l'intérêt financier que pourrait présenter l'incitation carbone pour le passage à la biomasse de chaudières fossiles.

¹⁹ <http://www.ademe.fr/Collectivites/bois-energie/pages/chauff/fchauff.htm>

Données

Le potentiel théorique est considéré comme étant égal au gisement de bois disponible. Il a donc été calculé dans la partie dédiée à la biomasse au sein de la partie sur l'agriculture.

Le potentiel atteignable a été estimé selon deux scénarios. Ces deux scénarios se concentrent sur les chaudières collectives et industrielles, et ne couvrent pas les maisons individuelles :

- un scénario calqué sur le plan bois énergie 2000-2006 : le plan bois énergie 2000-2006 prévoit la construction de 1000 MW en 7 ans. Le scénario proposé reprend cet objectif de construction de 1000 MW sur la période 2008-2012, soit en 5 ans et non 7.
- un scénario calqué sur l'objectif affiché dans la loi POPE²⁰ : la loi affiche un objectif de développement des énergies renouvelables thermiques pour permettre d'ici 2010 une hausse de 50% de la production de chaleur d'origine renouvelable. Le deuxième scénario prévoit l'atteinte de cet objectif au cours de la période 2008-2012.

Des hypothèses ont été prises sur les tonnes évitées par MW installé ou par tep économisé en s'appuyant sur les données de la DGEMP et de la MIES.

Ces scénarios aboutissent à une estimation du potentiel cible de 0,4 à 1 MteqCO₂ de réductions annuelles, soit entre 2 et 5 MteqCO₂ sur la période 2008-2012.

c. Le renouvellement des équipements de froid commercial

Descriptif du projet

Actuellement, la plupart des enseignes utilisent le fluide R404A qui a un très fort pouvoir de réchauffement global (PRG). Le projet type consisterait à passer à un système à double fluide : il s'agit de remplacer le R404A par du R407C qui a un PRG inférieur de moitié, et pour l'autre moitié par du CO₂, au PRG négligeable par rapport à celui du R404A. Une telle substitution peut permettre d'atteindre un facteur 4.

Données

Les estimations de potentiel théorique et de potentiel cible ont été calculées à partir des données fournies par le laboratoire des Mines de Paris, qui est le centre d'expertise utilisé par le CITEPA pour produire son inventaire HFC. Des données plus précises devraient être intégrées dans un futur rapport complémentaire centré sur le bâtiment. Les différents potentiels ont été définis comme suit :

- le potentiel théorique est calculé à partir d'un scénario passant l'ensemble des installations françaises au système à deux fluides. Il est de 3,1 MteqCO₂ par an, soit 15,7 MteqCO₂ sur la période.
- le potentiel cible est calculé à partir d'un scénario passant l'ensemble des appareils renouvelés (taux de renouvellement proche de 10% par an) annuellement au système à deux fluides. Il est compris entre 1,5 et 1,8 MteqCO₂ par an, soit entre 8,1 et 9,7 MteqCO₂ sur la période 2008 - 2012.

²⁰ Loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique

d. La construction neuve

Descriptif du projet

Les réglementations thermiques (RT) successives constituent autant de scénarios de référence permettant de définir de manière simple l'additionnalité. Un bâtiment respectant dès 2008 les impératifs de la RT 2010, ou dès 2010 ceux de la RT 2015, participe de facto à la réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment. Une incitation paraît ici d'autant plus pertinente qu'une conception performante des bâtiments neufs aura à terme un effet de levier fort sur les émissions du secteur à l'horizon 2050.

Données

Les estimations proviennent de la DGUHC. Les RT accroissant leurs exigences de 15% tous les 5 ans, mais un décalage existant sur le terrain entre l'entrée en vigueur d'une nouvelle RT et l'achèvement des travaux des premiers bâtiments construits sous cette RT, le potentiel annuel de réductions des émissions sur la période 2008-2012 a été estimé à 15% des émissions prévues dans le cadre de la RT 2005. Ce calcul suppose que les volumes de construction et les importances respectives de chaque énergie dans les bâtiments neufs restent stables sur la période. On obtient ainsi un potentiel théorique annuel de 212 500 t_{eq}CO₂, pour une production annuelle de 350 000 logements, et un potentiel sur la période 2008-2012 de 1MteqCO₂.

e. Programmes de réhabilitation dans le parc social

Descriptif du projet

Les organismes de logement social possèdent des parcs importants de bâtiments, leur permettant d'atteindre une taille critique d'opérations pouvant rendre les projets domestiques financièrement incitatifs à accroître la qualité énergétique de leurs bâtiments lors de réhabilitations lourdes. Les conclusions du groupe de travail permettant d'estimer que la valeur carbone pourraient atteindre jusqu'à 2% des travaux. Elle permettrait alors de financer une part non négligeable des surcoûts liés à une réhabilitation très performante d'un point de vue énergétique.

Données

L'estimation des émissions totales du parc social a été calculée à partir des chiffres clés de l'ADEME, des données sur le parc de logement social fournies par la DGUHC. Les bâtiments étant connectés à des réseaux de chaleur ont été exclus, afin de ne pas créer de double compte avec le PNAQ. Le potentiel théorique a été calculé à partir de gains de 5 à 10% sur l'ensemble du parc construit avant les années 80. Le potentiel cible a été calculé à partir de réduction de 5% à 10% dans les bâtiments réhabilités annuellement, estimés à 2,5% du parc. Le potentiel théorique obtenu est de 192 000 à 384 000 t_{eq}CO₂ par an, soit au total 1 à 2 Mt e CO₂ sur la période 2008-2012. Le potentiel cible est de 72 000 à 144 000 MteqCO₂ par an, soit 360 000 à 721 000 MteqCO₂ en cumulé sur 2008-2012.

f. Les projets intermédiés

Descriptif du projet

On entend par projets intermédiés des projets dans lesquels le promoteur du projet domestique agrège un nombre conséquent de projets de petite taille. Deux exemples ont été traités dans le cadre du groupe de travail :

- les OPATB et OPAH énergie : les Opérations Programmées d'Amélioration Technique et énergétique des Bâtiments et les Opérations Programmées d'Amélioration de l'Habitat visent à animer sur un territoire la réflexion et la mise en place d'actions permettant de réaliser des économies d'énergie. Les conclusions du groupe de travail montrent que la valeur carbone des réductions d'émission réalisées dans le cadre de ces opérations pourrait financer jusqu'à 60% des frais d'animation et de structure de celles-ci. Ce type de projet serait d'autant plus pertinent qu'il mettrait en avant la dimension territoriale des émissions, et pourrait constituer un outil au service des collectivités locales, acteur appelé à jouer un rôle majeur dans la lutte contre les émissions de GES en France.
- Les prêts bonifiés : L'incitation carbone peut être utilisée par les intégrateurs que sont les banques afin de bonifier des prêts destinés à la réhabilitation de maisons individuelles, sous condition de performance énergétique. L'intérêt de ce dispositif est d'autant plus fort que les maisons individuelles constituent un véritable enjeu en matière de lutte contre les émissions de GES dans le bâtiment. Une expérience est en cours au sein du Groupe Banque Populaires à travers la Banque Populaire d'Alsace : la banque qui finance actuellement les rénovations immobilières au moyen d'un prêt bonifié sur des critères thermiques ou écologiques, pourrait demain conditionner ce prêt bonifié à l'obtention d'« une preuve » de la performance de la réhabilitation (diagnostic de performance énergétique, label thermique...). Elle jouerait alors le rôle d'intégrateur en agrégeant un grand nombre de ces preuves - pour son compte ou celui d'un tiers (Conseil régional par exemple) – afin d'atteindre une taille critique lui permettant de comptabiliser ces réductions au titre des projets domestiques. Elle utiliserait ensuite la valeur des crédits qui lui seraient alloués dans le cadre des projets domestiques pour couvrir tout ou partie du coût de la bonification des prêts écologiques consentis.

Données

Les projets intermédiés diffèrent par nature des autres types de projets dans la mesure où la bénéficiaire des crédits carbone domestiques ne pourrait pas mettre lui-même en œuvre les projets, mais ne pourrait qu'inciter d'autres acteurs à les mettre en œuvre. Les estimations sont donc plus difficiles à réaliser, et doivent être prises avec précaution :

- Pour les OPATB et OPAH énergie : les seules données précises en la possession de l'ADEME au moment de la rédaction du présent rapport portaient sur le Pays Voironnais. Les estimations ont donc été faites à partir de ces données rapportées au nombre d'habitants, et étendues à l'ensemble des 15 OPATB existantes, et des 10 susceptibles de voir le jour. Le potentiel cible obtenu est de 90 000 teqCO₂/an, soit 450 000 teqCO₂ sur la période 2008-2012. Les collectivités locales ou l'ANAH pourraient être des intégrateurs possibles de ces types de projets.
- Pour les prêts à la maison individuelle : la région Nord-Pas de Calais a lancé un appel d'offre pour un prêt bonifié visant à financer les travaux d'isolation des combles de maisons individuelles construites avant 1975. En réalisant une extrapolation des données fournies dans cet appel d'offre à l'ensemble de la France, on obtient un potentiel théorique annuel de 7,2 MteqCO₂ soit 36 MteqCO₂ sur la période, et un potentiel cible de 575 000 teqCO₂ par an, soit 2,9 MteqCO₂ en cumulé sur la période.

3. Potentiel pouvant être réduit grâce aux projets domestiques

Les potentiels des différents projets identifiés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Deux totaux sont proposés : avec et sans les projets intermédiaires, eu égard à la spécificité de ceux-ci.

Tableau 8 – Potentiel des projets domestiques dans le secteur du bâtiment

Potentiel annuel 2008-2012			
TYPE DE PROJET	Exemples d'intégrateurs	Potentiel théorique (tCo2/an)	Potentiel cible (t CO2/an)
Amélioration de la gestion des bâtiments tertiaires	Exploitants/propriétaires	800 000 - 1 600 000	700 000 - 1 000 000
Biomasse	Propriétaire/exploitant	6 600 000	400 000 - 1 000 000
Construction neuve	Promoteur/constructeur	212 500	30 000 - 52 000
HFC	Enseigne	3 103 000	1 552 000 - 1 853 000
Réhabilitation - Logement Social	Organisme de logement social	192 000 - 384 000	30 000 - 60 000
Projets intermédiés	banque, collectivité locale, ANAH	7 200 000	665 000
TOTAL ANNUEL tous projets		18 107 500 - 19 099 500	3 377 000 - 4 630 000
TOTAL ANNUEL sans projets intermédiés		10 907 500 - 11 899 500	2 712 000 - 3 965 000
Potentiel cumulé 2008-2012			
TYPE DE PROJET	Exemples d'intégrateurs	Potentiel théorique (tCo2)	Potentiel cible (t CO2)
Amélioration de la gestion des bâtiments tertiaires	Exploitants/propriétaires	4 000 000 - 8 000 000	3 700 000 - 4 900 000
Biomasse	Propriétaire/exploitant	33 000 000	2 000 000 - 5 000 000
Construction neuve	Promoteur/constructeur	1 062 000	152 000 - 260 000
HFC	Enseigne	15 705 000	8 179 000 - 9 684 000
Réhabilitation - Logement Social	Organisme de logement social	1 000 000 - 2 000 000	150 000 - 300 000
Projets intermédiés	banque, collectivité locale, ANAH	36 000 000	3 350 000
TOTAL CUMULE tous projets		90 578 000 - 95 578 000	17 110 000 - 23 073 000
TOTAL CUMULE sans projets intermédiés		54 578 000 - 59 578 000	13 760 000 - 19 723 000

Nota bene : les intégrateurs proposés ici ne sont que des exemples qui ne se veulent pas limitatifs. En effet, selon les parcs immobiliers et selon le type de projets, de nombreux intégrateurs différents peuvent être envisagés. Les membres du groupe de travail souhaitent que la possibilité d'être un intégrateur reste la plus ouverte possible.

4. L'articulation des projets domestiques avec les autres leviers d'action

Le dispositif des projets domestiques doit être additionnel aux mesures préconisées dans le cadre du Plan Climat. Dans ce cadre, il s'articule avec celles-ci de la manière suivante :

a. Les liens avec le PNAQ

Les installations incluses dans le PNAQ peuvent d'ores et déjà utiliser leurs quotas afin de valoriser des projets leur permettant de réduire leurs émissions. Elles n'ont donc pas vocation à pouvoir réaliser des projets domestiques, sous peine de risque de double compte. Dans le cadre du secteur du bâtiment, sont donc exclus du champ d'application les centrales électriques et les réseaux de chaleur ayant des chaudières de plus de 20 MW. Tout projet visant

à réaliser des économies d'électricité ou à réduire la demande de chaleur de réseaux de chaleur inclus dans le PNAQ ne pourra donc pas être valorisé au titre des projets domestiques.

Par ailleurs, des questions de double comptage se posent pour les projets utilisant du bois matériaux à la place de matériaux produits dans des installations incluses dans le PNAQ : ciment, acier, etc.

b. Les certificats d'économies d'énergie

Il y a un recouvrement partiel des projets domestiques et des certificats d'économie d'énergie (CEE) essentiellement sur la partie substitution. Le cadre retenu par la DGEMP pour le groupe de travail est la concomitance des deux actifs : un même projet pourra prétendre aux deux actifs simultanément. La principale zone de recouvrement entre les deux types d'actifs devrait a priori être la substitution d'énergie peu émettrice, notamment biomasse, à de l'énergie fossile. L'étendue de cette zone de recouvrement dépendra principalement des règles retenues pour l'attribution des certificats d'économie d'énergie dans le cas de la substitution. En outre, une autre zone de recouvrement éventuelle est l'isolation et l'amélioration de la gestion de bâtiments chauffés avec des énergies fossiles.

c. Les normes et règlements

Les normes simplifient considérablement la mise en œuvre des projets domestiques, puisqu'elles constituent des scénarios de référence simples : tout initiative au-delà de la norme est par définition additionnelle. En retour, les projets domestiques peuvent constituer une incitation permettant aux acteurs d'anticiper sur les normes futures. Par exemple, dans le cas des réglementations thermiques (RT), qui évoluent tous les 5 ans, les projets domestiques constitueraient une incitation directe à anticiper sur les RT futures. De même, si l'interdiction des HFC actuellement évoquée au parlement européen était adoptée à horizon 2012, les projets domestiques pourraient constituer une incitation forte accompagnant cette interdiction, et permettant aux acteurs de la respecter en avance.

D. Les émissions industrielles non couvertes par le PNAQ

1. Définition

Le plan national d'allocation des quotas (PNAQ) pour la période 2005-2007 concerne les installations de combustion d'une puissance de plus de 20 MW (à l'exception des installations de combustion de déchets dangereux ou municipaux), ainsi que les installations d'un nombre limité de secteurs d'activité intensifs en énergie, sous certaines conditions de capacité de production : raffineries de pétrole, cokeries, installations de production et de transformation des métaux ferreux, installations de production de ciment, de chaux, de verre et de produits céramiques, et installations de production de papier.

Ce périmètre exclut donc de facto un certain nombre d'émissions de gaz à effet de serre industrielles, que l'on peut regrouper en deux catégories :

- les émissions industrielles de CO₂ d'installations inférieures à 20 MW ou en dehors du champ d'application de la directive quotas, comme par exemple celles des déchetteries ;
- les émissions industrielles de gaz à effet de serre couverts par le protocole de Kyoto, hors CO₂ : CH₄, N₂O, HFC, SF₆, PFC.

2. Emissions industrielles de CO₂ hors PNAQ

a. Estimation des émissions

Dans l'inventaire national 2003, les émissions de CO₂ des secteurs « industrie manufacturière », « industrie de l'énergie » et « traitement des déchets » sont d'environ 165 Mt²¹. Si on leur soustrait les émissions des installations incluses dans le PNAQ, estimées à 143 Mt²², on obtient une estimation des ces estimations d'environ 22 Mt de CO₂ émises annuellement hors PNAQ.

b. Pistes de réduction

Ces émissions sont majoritairement issues de processus de combustion. Les pistes pour les réduire rejoignent donc celles décrites dans la partie bâtiments : amélioration de la gestion, accroissement du rendement des appareils de combustion et remplacement des appareils de combustion par des appareils plus efficaces ou utilisant de l'énergie non fossile.

Les émissions de CO₂ peuvent également être liées aux procédés industriels. Ainsi, les fours d'un certain nombre d'industries ne sont pas, à ce jour, couverts par le système des quotas, puisque ce ne sont pas à proprement parler des installations de combustion, mais des émissions liées au procédé industriel. C'est en particulier le cas des fours de fusion de l'industrie de l'aluminium, ou encore des fours de déshydratation de la luzerne. Les réductions d'émissions de CO₂ effectuées sur ces installations, par amélioration de l'efficacité ou par substitution de combustible, pourraient être valorisées dans le cadre des projets domestiques. Deuxième source, certains secteurs génèrent des émissions liées au procédé industriel, hors

²¹ Données au format PNLCC, source CITEPA.

²² Moyenne entre les émissions de référence et les allocations annuelles 2005-2007, afin de tenir compte du fait que les émissions totales datent de 2003.

fours. A titre d'exemple, les anodes au carbone de l'industrie de l'aluminium émettent du CO₂. La réduction de ces émissions ne peut se faire que par changement de technologie.

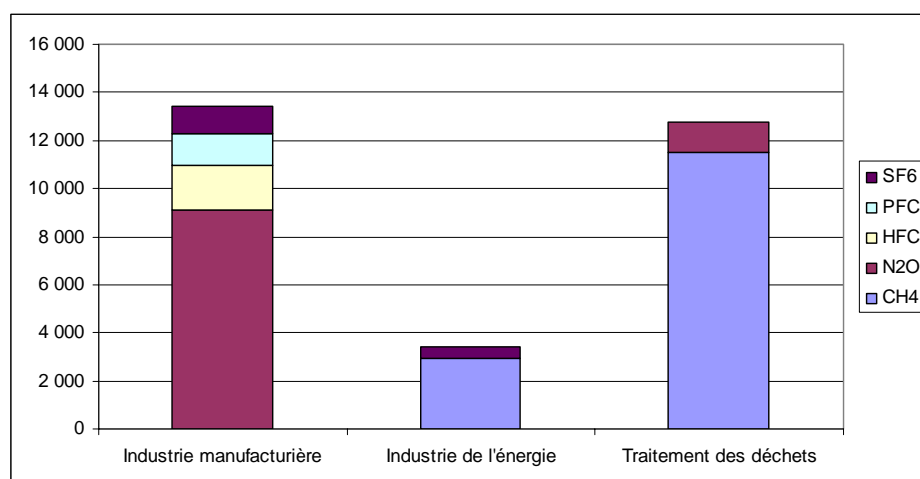
Il n'existe pas d'estimation sur les réductions possibles à travers ces différentes pistes. Néanmoins, on peut citer, à titre d'exemple, le fait que la transposition du facteur d'effort de 2,43 % demandé aux installations figurant dans le PNAQ permettrait de générer des économies d'émission de l'ordre de **500 000 teqCO₂ par an**, soit 2,5 MteqCO₂ en cumulé sur la période 2008-2012.

3. Emissions industrielles non CO₂

a. Estimation des émissions

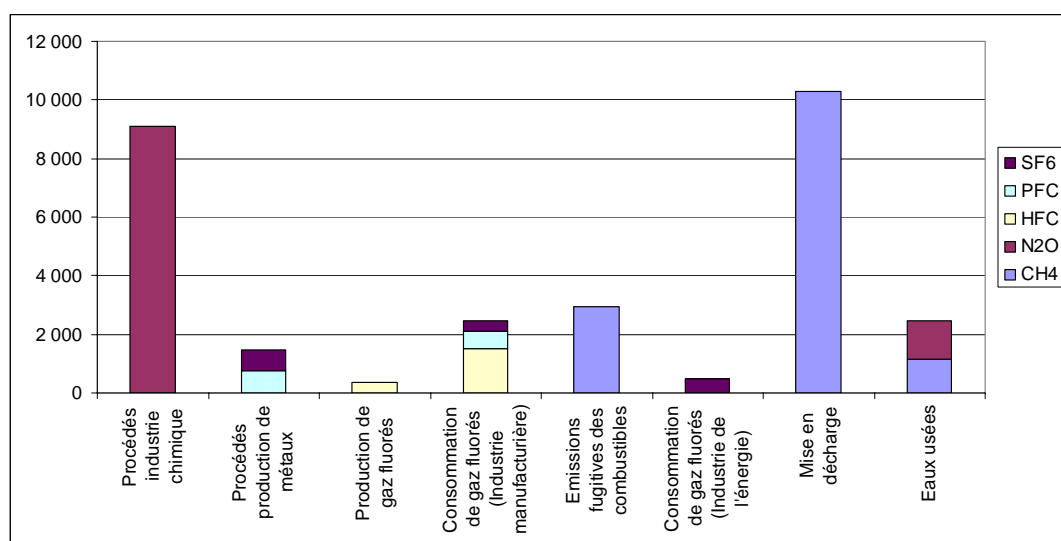
Les émissions de GES non CO₂ dans l'industrie ont représenté, en 2003, 29,6 MteqCO₂ : le méthane contribue à près de la moitié de ces émissions, le N₂O à plus d'un tiers. Les composés fluorés (HFC, PFC, SF₆) contribuent chacun à environ 5 % de ces émissions. Les émissions de GES non CO₂ de l'industrie manufacturière ou du secteur des déchets sont équivalentes, en termes de pouvoir de réchauffement global (PRG), aux émissions de GES du raffinage, soit près de 14 MteqCO₂.

Figure 9 - Répartition des émissions de GES non CO₂ par sous-secteur industriel en 2003, en kteqCO₂



Source : CITEPA, format PNLCC, mise à jour décembre 2004

Figure 10 - Répartition des émissions de GES non CO₂ par activité industrielle en 2003, en kteqCO₂



Source : CITEPA, format PNLCC, mise à jour décembre 2004

b. Evolution des émissions

L'industrie manufacturière a déjà fortement réduit ses émissions de GES non CO₂ entre 1990 et 2003, la réduction la plus importante quantitativement étant apportée par le N₂O de l'industrie chimique. Les réductions des émissions fugitives des combustibles de l'industrie de l'énergie constituent la deuxième contribution.

Tableau 9 – Evolution 1990-2003 des émissions de GES industriels non CO₂

Sous-secteur	Levier d'action	Emissions 1990	Emissions 2003	Evolution
Industrie manufacturière	Procédés industrie chimique	27,7	11,1	-59,7 %
	Procédés production de métaux	7,9	5,0	-37,2 %
	Production de gaz fluorés	4,4	0,4	-91,8 %
	Consommation de gaz fluorés	0,8	2,5	208,7 %
Industrie de l'énergie	Emissions fugitives des combustibles	11,1	6,8	-38,8 %
	Consommation de gaz fluorés	0,5	0,5	-5,4 %
Traitement des déchets	Mise en décharge	11,2	10,3	-8,0 %
	Eaux usées	2,0	2,4	23,2 %

Source : CITEPA, format PNLCC, mise à jour décembre 2004

c. Pistes de réduction

Plusieurs projets de petite taille mais reproductibles

Les premiers projets potentiels identifiés concernent les émissions de méthane. Ces projets, qui, considérés un par un, réduisent peu d'émissions, présentent cependant un intérêt fort par leur caractère reproductible.

- La réduction des fuites de gaz naturel. Les émissions de gaz naturel dans les réseaux de transport et de distribution sont pour moitié liées à des accidents, par définition difficilement contrôlables, et pour moitié liées à des fuites. Le remplacement de ces conduites se fait déjà en temps normal pour des raisons de sécurité. Le remplacement

à une vitesse supérieure, pour des raisons cette fois environnementales, permettrait de réduire ces fuites. En supposant que 80 % de ces fuites, estimées à environ 45 000 tonnes de méthane, puissent être supprimées, le potentiel théorique maximal est de l'ordre de **800 000 teqCO₂**.

- La gestion des déchets. Les projets pressentis dans le secteur de la gestion des déchets concernent les technologies suivantes : amélioration du captage sur les centres de stockage de déchets ; traitement des centres de stockage des déchets fermés ; récupération du méthane des stations d'épuration. Le gisement de ces projets est difficile à évaluer, en l'absence, dans l'inventaire établi par le CITEPA, de données sur certaines émissions comme celles des centres fermés ou celles liées au stockage des boues de stations d'épuration. En prenant comme hypothèse le passage à un taux de récupération de 80 % des émissions de méthane sur les sites non gérés, les réductions d'émissions annuelles sur les centres de stockage des déchets seraient de l'ordre de **1 800 000 teqCO₂**. Si l'on récupère, par méthanisation, l'ensemble des émissions de méthane liées au stockage des boues de stations d'épuration, les réductions d'émissions seraient d'environ **1 100 000 teqCO₂** par an.

Quelques projets industriels

Dans le secteur de l'industrie, plusieurs projets industriels, par nature peu reproductibles, sont pressentis.

- Le N₂O de l'industrie chimique. Les émissions de N₂O lors de la production de l'acide nitrique et de l'acide glyoxylique, déjà fortement optimisées, présentent un gisement très faible. En revanche, les émissions de N₂O liées à la production de l'acide adipique pourraient constituer un gisement supplémentaire de réductions d'émissions, dont l'ordre de grandeur serait **le million de teqCO₂**. Dans l'état actuel du système européen, ce gisement pourrait être valorisé par le biais de projets domestiques.
- Le SF₆. Enfin, les émissions de SF₆, bien que déjà très contrôlées, pourraient faire l'objet de réductions importantes, à la fois lors des étapes de production de ces gaz, par introduction de nouvelles technologies, et, sur un gisement plus diffus, lors des étapes d'utilisation dans les transformateurs et les équipements de distribution. Le potentiel de réduction des émissions de SF₆ à la production serait de l'ordre de **100 000 teqCO₂** par an ; celui des émissions à l'utilisation est difficile à évaluer, faute de données précises.
- Le CF₄ de l'industrie de l'aluminium. Dans l'industrie de l'aluminium, les réductions d'émissions supplémentaires semblent difficiles à mettre en œuvre en France, l'essentiel des réductions d'émissions de CF₄ ayant déjà été réalisées. Le potentiel est donc considéré comme nul.

D'autres projets avec un potentiel a priori faible

D'autres projets présentent un potentiel *a priori* faible. Par exemple, les émissions de gaz fluorés à l'utilisation vont en général être contraintes par les législations et réglementations françaises et européennes en préparation : réduction au minimum des émissions de gaz fluorés lors de l'utilisation dès 2007, décret de 1992 en cours d'actualisation pour la reprise des HFC. L'efficacité de ces dispositifs réglementaires est limitée, car les contrôles sont difficiles. Dans le cadre de projets domestiques, le scénario de référence devrait néanmoins prendre en compte de manière précise les exigences réglementaires.

Certains projets peuvent enfin d'ores et déjà être écartés. C'est notamment le cas du pré-traitement des déchets pour en éliminer la fraction fermentescible, du fait d'une obligation

réglementaire avant la fin de l'année 2005 ; et du remplacement du HFC-134a sur les climatisations auto, ce gaz étant interdit dès 2008.

5. Potentiel pouvant être réduit grâce aux projets domestiques

Les potentiels des différents projets identifiés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 – Potentiel des projets domestiques dans les émissions industrielles hors PNAQ

Emissions 2003	Sous-secteur	Levier d'action	Potentiel en teqCO ₂ /an
CO ₂ hors PNAQ		Gestion / substitution de combustible	500 000
GES non CO ₂	Industrie manufacturière	Procédés industrie chimique	1 000 000
		Procédés production de métaux	0
		Production de gaz fluorés	100 000
		Consommation de gaz fluorés	/
	Industrie de l'énergie	Emissions fugitives des combustibles	800 000
		Consommation de gaz fluorés	/
	Traitement des déchets	Mise en décharge	1 800 000
Eaux usées		1 100 000	
TOTAL			5 300 000

6. L'articulation des projets domestiques avec les autres leviers d'action

Le dispositif des projets domestiques doit être additionnel aux mesures préconisées dans le cadre du Plan Climat. Dans ce cadre, les projets conduisant à réduire les émissions industrielles de GES hors PNAQ devraient prendre comme scénario de référence les mesures effectives et accords volontaires déjà signés. Par exemple, l'accord volontaire de référence, pour les émissions de SF₆, est l'accord visant à stabiliser les émissions françaises de SF₆ entre 1995 et 2010, signé entre le Gimelec, RTE, l'ADEME et le MEDD. Autre exemple, les entreprises signataires d'engagements volontaires de réductions d'émissions dans le cadre de l'AERES pourraient prendre ces accords volontaires, couvrant l'ensemble des GES concernés par le protocole de Kyoto, comme scénario de référence.

III. Conditions de mise en œuvre

La mise en place d'un dispositif de projets domestiques peut techniquement être adossée à différents actifs « carbone ». Le premier paragraphe étudie les différentes options retenues dont certaines relèvent d'un choix souverain de chaque Etat et d'autres peuvent impliquer une décision au plan communautaire ou international.

Les trois paragraphes suivants passent en revue les conditions requises pour que les projets domestiques puissent effectivement apporter un bénéfice écologique et économique à la collectivité :

- Ils doivent s'inscrire de façon « additionnelle » par rapport aux autres outils de politique publique face au changement climatique ;
- Ils doivent être construits dans un cadre méthodologique qui garantisse, projet par projet, leur apport environnemental, mais aussi économique et social, à la collectivité ;
- Leur mise en place implique un dispositif institutionnel et financier dont une architecture est proposée dans le dernier paragraphe.

A. Quatre mécanismes financiers envisageables

La présentation des dispositifs de projets domestiques existants ou en cours de montage dans le monde a révélé la diversité des actifs carbone pouvant servir de support : UQA en Nouvelle-Zélande, crédits fongibles avec les quotas alloués aux industriels au Canada, certificats fongibles avec les quotas sur le marché de Chicago, certificats fongibles avec les quotas alloués aux distributeurs d'électricité en Nouvelles Galles du Sud.

Face au nombre croissant d'actifs environnementaux déjà présents ou en cours de création au sein de l'Union européenne, il ne semble pas souhaitable d'ajouter un actif spécifique valorisant les réductions d'émission obtenues via les projets domestiques. En revanche, quatre types de mécanismes peuvent être mis en œuvre à partir des actifs existants. Ces mécanismes, qui présentent chacun des avantages et des inconvénients, ne sont pas incompatibles entre eux et présentent des complémentarités possibles.

1. Mobiliser une partie du stock d'UQA de la France

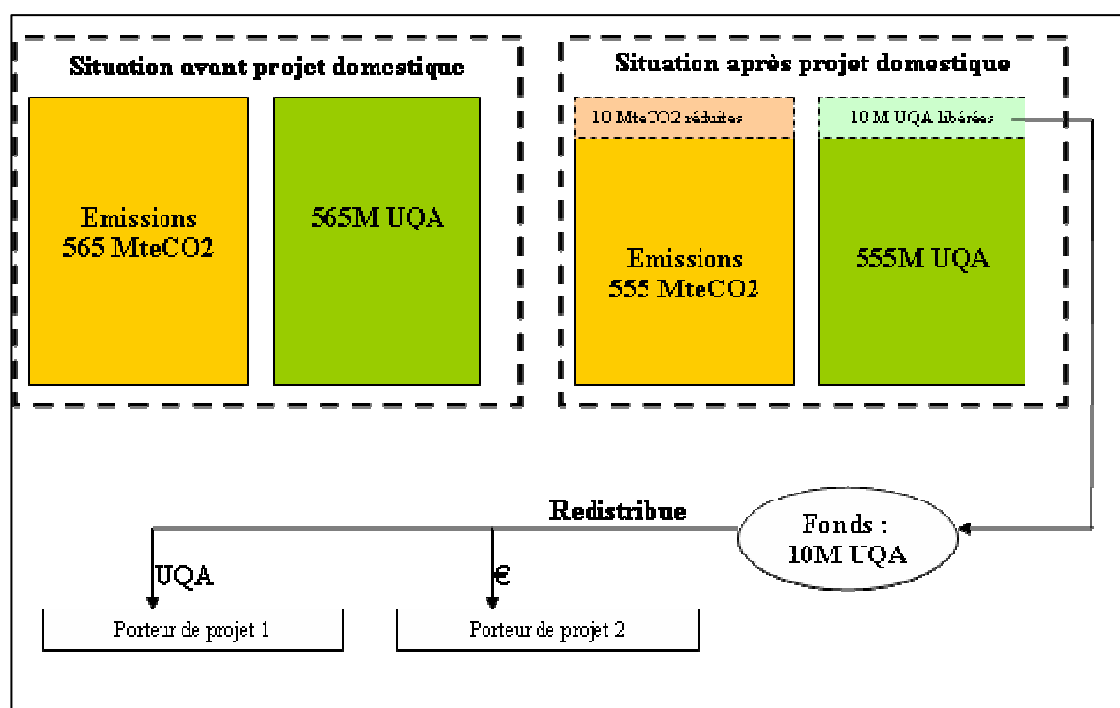
Cette voie a été inaugurée par la Nouvelle-Zélande. Elle consiste à mettre en œuvre une gestion active des UQA détenues par l'Etat pour inciter à des réductions d'émission obtenues durant la période 2008-2012 : l'Etat s'engage à céder une partie de ses UQA en contrepartie d'économies d'émission obtenues sur son territoire grâce à des projets.

- L'intérêt d'un tel dispositif est sa facilité de mise en œuvre. A condition d'une part de respecter les règles de la concurrence, et donc d'ouvrir les appels à projets à des acteurs non résidents, et d'autre part de se prémunir contre les risques de double comptage avec le système des quotas, un tel dispositif peut être mis en place de façon unilatérale par n'importe quel pays européen ;

- L'inconvénient de ce système est qu'il délivre un actif carbone peu liquide : les UQA ne peuvent être utilisées que pour la conformité des Etats soumis aux engagements de réduction de leurs émissions²³. Cet actif est en particulier relativement peu intéressant pour les industriels soumis à obligation dans le cadre du système européen d'échange de quotas, qui pourraient souhaiter investir dans les projets domestiques pour faciliter leur propre conformité. On peut cependant pallier à ce type d'inconvénient par la constitution d'un fonds dédié aux projets domestiques qui se chargerait de gérer les UQA cédés par l'Etat pour la mise en œuvre des projets domestiques et qui pourrait directement rémunérer en numéraire les économies d'émissions de GES obtenues grâce aux projets domestiques.

Du fait de sa facilité de mise en œuvre, ce système constitue le moyen le plus simple d'amorcer à court terme la pompe des projets domestiques, quitte à l'enrichir ensuite par l'un des trois mécanismes décrits ci-après.

Figure 11 - Schéma décrivant le premier mécanisme financier de mise en œuvre des projets domestiques



Source : Caisse des dépôts et consignations, Mission climat

2. Adosser les projets domestiques au système des quotas européens

L'adossement des projets domestiques au système européen des quotas est une voie apparentée à celle amorcée par le dispositif canadien, où les certificats obtenus par les porteurs de projets sont échangeables sur le marché des permis attribués aux « grands émetteurs ». Cette voie présenterait de multiples avantages. Avec un sous-jacent de 2,2 milliards de tonnes de CO₂ échangeables, le marché européen est de loin le principal marché de permis d'émission au monde. Du fait de sa solidité institutionnelle, le quota européen est un actif qui comporte moins de risques que les autres. La liquidité de ce marché est favorisée par l'existence de

²³ Les industriels canadiens soumis à quotas devraient à l'avenir pouvoir également utiliser des UQA pour leur conformité : ceci pourrait augmenter la liquidité de l'actif.

bourses organisées qui fluidifient et sécurisent les échanges et fournissent une information plus transparente sur les prix.

Au plan économique, un tel adossement peut conduire à deux situations-type extrêmes suivant le mode d'allocation des quotas retenu :

- Soit on constitue une réserve additionnelle de quotas pour les projets domestiques. Dans ce cas de figure, on élargit l'offre sur le marché, ce qui conduit à abaisser le prix d'équilibre. Les projets domestiques permettent alors, en élargissant le gisement des actions de réduction d'émission, d'abaisser le coût d'atteinte de l'objectif initialement fixé aux industriels, tout en maintenant la contrainte environnementale ;
- Soit on prélève sur le stock de quotas déjà alloués aux industriels la partie qui permettra de réaliser les projets domestiques rentables jusqu'au prix d'équilibre du marché des quotas. Dans ce cas de figure, le prix restera identique sur le marché, mais le montant des quotas alloués aux industriels diminuera d'autant. Le coût global de la réduction sera alors inchangé, mais les industriels devront racheter sous forme de crédits domestiques une partie des quotas qui leur étaient initialement alloués gratuitement. Ce dispositif aboutit par ailleurs à une réduction des émissions nationales.

Dans la pratique, le plus souhaitable est de partager le bénéfice collectif tiré de la mise en place des projets domestiques en le répartissant entre les industriels soumis aux quotas et les autres acteurs. Il est en effet hautement souhaitable que les industriels assujettis au système des quotas aient une incitation forte à s'engager dans les projets domestiques.

La difficulté principale de cette deuxième voie est institutionnelle. Lors des débats ayant précédé le lancement du système européen des quotas, l'introduction de projets domestiques dans le système a été discutée, mais non retenue, car considérée comme trop complexe dans la phase initiale. Pour introduire les projets domestiques lors de la seconde phase, il y a deux pistes à explorer :

- La révision de la directive européenne (2003/87/CE) définissant le régime d'échange des quotas serait la voie la plus naturelle. Concrètement, elle implique que plusieurs Etats membres se mobilisent en faveur des projets domestiques, la Commission étant a priori peu favorable à une telle révision en général et à l'inclusion des projets domestiques dans le dispositif européen en particulier ;
- En cas d'impossibilité d'engager une révision de la directive, une autre voie pourrait être explorée : celle de l'utilisation de l'article 10 de cette même directive. Celui-ci autorise les Etats à « allouer au moins 90 % des quotas à titre gratuit ». Il serait judicieux d'explorer les possibilités juridiques d'utiliser la flexibilité offerte dans le cadre de l'attribution des 10% de quotas restants, pour rémunérer les projets domestiques.

S'il s'avère à l'expérience impossible d'utiliser les quotas européens comme support des projets domestiques sur la période 2008-2012, on peut enfin explorer deux autres voies consistant à prendre comme support les actifs carbone institués par les mécanismes projets du protocole de Kyoto.

3. Utiliser des crédits Kyoto préalablement achetés sur le marché international

Les URCE et les URE sont des crédits carbone rémunérant les projets Kyoto, qu'on peut acheter sur le marché international, et qui peuvent ensuite être utilisés pour la conformité de deux types d'acteurs : les Etats ayant pris des engagements de réduction d'émission dans le cadre du protocole de Kyoto et les industriels européens (ou canadiens) assujettis à des quotas. Dans les deux cas, cette utilisation est soumise à des conditions réglementaires qui ont pour effet de plafonner le volume des crédits d'émission utilisables pour la conformité. Du fait de la multiplicité des acteurs soumis à contrainte pouvant utiliser ces crédits, la liquidité de cet actif sera sans doute supérieure à celle des UQA.

Une première voie pour utiliser les crédits Kyoto consiste à coupler une politique d'achat de ces crédits sur le marché international avec une politique d'appel à projets à réaliser sur le territoire national. Pour ne pas fausser les règles de la concurrence, ces appels à projet devront être ouverts aux autres acteurs européens. Deux cas de figure pourront alors se présenter :

- Le projet sélectionné est porté par un acteur non résident et dans ce cas de figure, le projet peut directement être rémunéré par un crédit URE au titre de la MOC existant dans le cadre du protocole de Kyoto ;
- Le projet sélectionné est porté par un acteur résident et dans ce cas, il sera rémunéré par un crédit Kyoto (URCE ou URE) que l'Etat aura préalablement acheté sur le marché international.

La mise en œuvre de ce schéma implique que soit mis en place, parallèlement au dispositif de projets domestiques, un mécanisme d'achat de crédits Kyoto pour le compte de l'Etat. Il fournirait une justification supplémentaire à ce mécanisme : utilisation de façon active des mécanismes internationaux de la finance carbone, non seulement pour contribuer au transfert de technologies propres vers les pays du Sud, mais également pour inciter financièrement à la « décarbonation » des secteurs hors PNAQ de l'économie nationale. L'intérêt de cette troisième voie est qu'elle semble a priori possible à mettre en œuvre dans le cadre réglementaire actuel. Contrairement aux autres voies explorées ici, elle implique en revanche des décaissements de l'Etat pour l'achat initial des crédits Kyoto sur le marché international.

4. Utiliser les mécanismes de la Mise en œuvre conjointe (MOC)

Le dernier schéma possible pour valoriser les projets domestiques serait d'utiliser directement la MOC. Dans le dispositif institutionnel actuel (protocole de Kyoto et accords de Marrakech), les règles qui conditionnent l'utilisation de la MOC réservent l'utilisation du mécanisme à des porteurs de projets issus d'un pays soumis aux engagements de réduction des émissions et investissant dans un autre pays ayant également de tels engagements. Le dispositif de projets domestiques peut être compris comme un prolongement de ce dispositif : une MOC unilatérale permettant de créditer des réductions d'émission générées par des projets portés par des acteurs résidents. L'avantage de cette démarche est de pouvoir délivrer aux projets un actif Kyoto, bénéficiant d'une forte liquidité : l'URE.

Comme pour l'adossement du système de projets domestiques aux quotas européens, deux types de voie sont à explorer pour cheminer vers une telle MOC unilatérale :

- La voie directe consiste à obtenir une modification des accords internationaux sur le climat qui ouvre la possibilité de mise en œuvre unilatérale de la MOC. Compte tenu de la complexité de la négociation internationale sur le climat, un tel changement n'a

aucune chance d'être obtenu rapidement. Par contre, si une telle proposition trouvait un écho favorable auprès d'un nombre croissant de parties au protocole de Kyoto, une telle modification n'est pas théoriquement exclue. Il y a donc intérêt à porter la démarche projets domestiques dans les enceintes internationales où se débattent les questions de l'action contre le changement climatique, et notamment auprès des instances de l'ONU ;

- Sans attendre les résultats d'une action diplomatique multilatérale aux résultats incertains, il est possible de tenter d'avancer de façon concertée avec nos partenaires de l'Union européenne. Dans le dispositif réglementaire actuel, il existe une voie simplifiée pour utiliser les mécanismes de mise en œuvre conjointe entre pays. Une voie qui rapprocherait de la MOC unilatérale serait la mise en place, entre grands pays européens, d'accords favorisant la reconnaissance réciproque de projets MOC, soit en équilibrant les flux entrants et sortants, soit en s'accordant sur la cession réciproque des actifs générés. On aboutirait ainsi à une situation économiquement proche de celle de la mise en place concertée de projets domestiques dans les différents pays. La faisabilité institutionnelle d'un tel dispositif mérite donc un approfondissement.

En définitive, la voie de la modification institutionnelle paraît complexe, et présuppose un travail long et aux résultats incertains en matière de négociation internationale. La solution d'une « MOC croisée » demande quant à elle un approfondissement, avec nos partenaires européens. Dans tous les cas, le travail sera bien plus facile et convaincant pour nos partenaires internationaux si les pouvoirs publics amorcent la pompe des projets domestiques en faisant la preuve de l'intérêt du système à partir des mécanismes qui peuvent être mis en œuvre dans le cadre institutionnel existant.

B. Les projets domestiques et la politique contre le changement climatique

Quel que soit le mécanisme financier retenu, la mise en œuvre des projets domestiques implique qu'on définisse de façon rigoureuse le mode d'articulation entre ce mécanisme et les autres actions de la politique publique face au changement climatique. La règle de base pour les projets domestiques est la même que pour l'ensemble des mécanismes de marché définis dans le cadre du protocole de Kyoto ou du système européen des quotas : les projets domestiques doivent être additionnels aux politiques et mesures prises par l'autorité publique pour agir contre le changement climatique.

Si les règles concrètes de mise en œuvre garantissent que les projets domestiques sont bien additionnels par rapport aux autres instruments de l'action contre le changement climatique, leur mise en œuvre contribuera à réduire le coût de la mise en conformité Kyoto de la France, ainsi que celle des autres pays européens susceptibles de s'associer à la démarche.

1. Les projets domestiques et la conformité Kyoto de la France

La question de l'additionnalité des mécanismes de projet a été très largement discutée à propos du MDP, autrement dit dans le cadre du montage de projets réduisant les émissions de GES dans des pays en développement, non tenus par des engagements de réduction d'émissions. Les leçons tirées de l'expérience du MDP ne sont cependant pas toutes transposables aux projets domestiques qui, comme la MOC, sont mis en place au sein d'un pays tenu par des engagements de réduction d'émission. Dans ce deuxième cas de figure,

l'additionnalité des mécanismes de projets est requise pour faciliter l'atteinte de la conformité Kyoto à moindre coût.

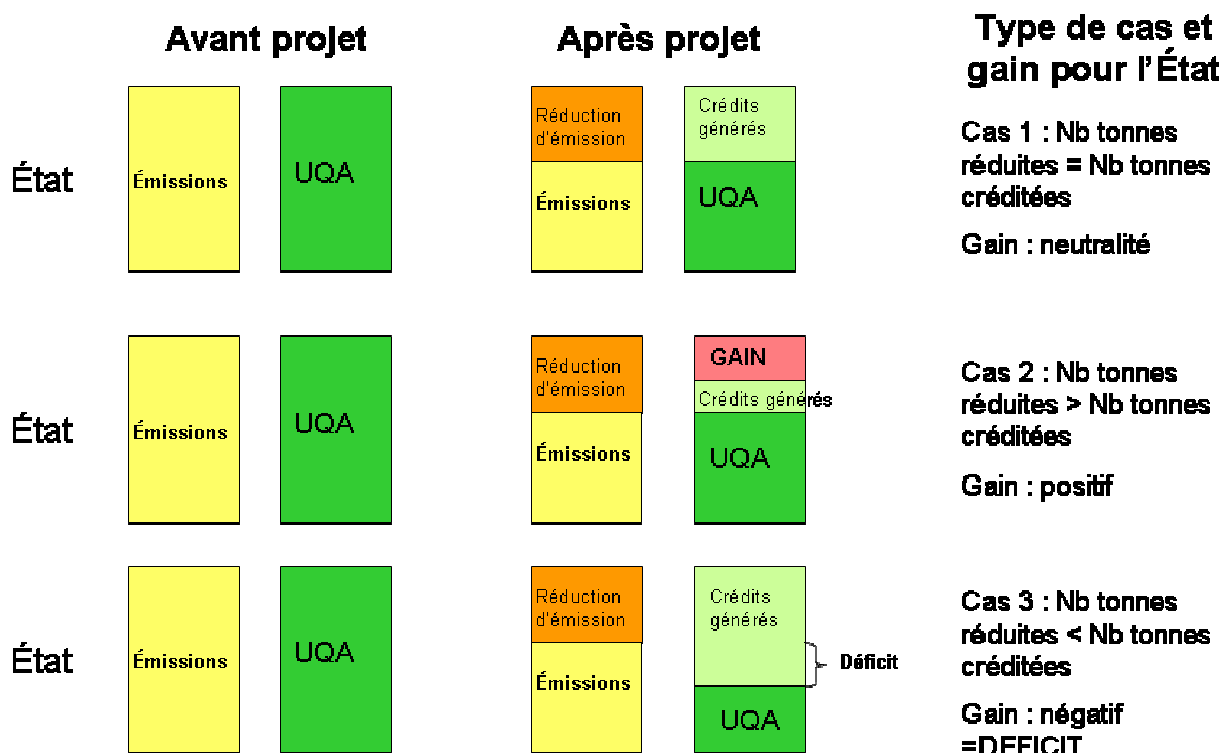
a. L'approche comptable : trois cas de figure possibles

A partir de 2008, du fait de ses engagements de réduction de Kyoto, la France devra équilibrer d'un côté le montant total des émissions de GES sur son territoire tel qu'il apparaît dans l'inventaire national et de l'autre le stock des actifs carbone qui déterminera ses « droits à émettre ». Ces actifs seront constitués des UQA attribuées à notre pays et correspondant à notre engagement Kyoto (environ 565 millions de tonnes d'équivalents CO₂ par an entre 2008 et 2012). Pourront s'y ajouter des actifs achetés sur le marché international et utilisables pour la conformité du pays (UQA d'autres pays, URCE et URE des mécanismes projets). Il faudra éventuellement leur retrancher les actifs vendus par notre pays sur le marché international ou cédés à des porteurs de projets au titre de la MOC ou des projets domestiques.

D'un point de vue comptable, et ce quel que soit le type d'actif carbone attribué aux projets domestiques (UQA, quotas européens, URCE, URE), la mise en place d'un système de projets domestiques peut avoir trois impacts sur la comptabilité GES du pays suivant le « taux de conversion » entre les tonnes d'émission réduites et la quantité d'actifs carbone attribués :

- Si les porteurs de projets sont crédités dans le rapport d'une tonne de crédit attribuée pour une tonne réduite par le projet, le dispositif est neutre au plan comptable pour la conformité : l'Etat réduit le volume de ses actifs Kyoto en même temps que ses émissions physiques calculées dans l'inventaire national ;
- A l'instar de la Nouvelle Zélande, l'Etat peut décider dans le processus de mise aux enchères de créditer des réductions d'émission résultant des projets domestiques dans un rapport de moins d'une tonne créditée par tonne réduite. Dans ce cas, la mise en œuvre des projets domestiques a un impact positif sur la comptabilité GES du pays : si par exemple les crédits attribués ne représentent que 70 % des émissions évitées, la conformité Kyoto du pays est, d'un point de vue comptable, bénéficiaire à hauteur de l'écart de 30 % ;
- Un troisième cas de figure peut se présenter. Du fait d'un mauvais calibrage des projets ou de règles environnementales insuffisamment contraignantes dans l'instruction des projets, l'Etat peut distribuer par erreur plus de crédits qu'il n'y aura de réductions effectives d'émission. Dans ce cas de figure, la mise en place du projet domestique aura un impact négatif sur la comptabilité GES du pays. Si par exemple, 30 % de crédits ont été distribués en plus des émissions évitées, ces 30 % seront manquants dans le compte de l'Etat. Leur coût sera alors à la charge du contribuable, et l'insuffisante intégrité environnementale du dispositif pourra conduire à considérer ce montant comme une aide nationale, contraire aux règles européennes et internationales de la concurrence.

Figure 12 – Schéma décrivant les trois cas de figure* liés à l'approche comptable



Source : Caisse des dépôts et consignations, Mission climat

Mais les retombées des projets domestiques sur les conditions d'atteinte de la conformité Kyoto ne peuvent se limiter à la dimension comptable. Il faut également tenir compte d'autres dimensions socio-économiques et environnementales.

b. Les bénéfices additionnels des projets domestiques pour l'atteinte de la conformité Kyoto

Dans le cas de référence du rapport de « un pour un » entre le montant des crédits attribués et celui des émissions évitées, les projets domestiques seront neutres pour la conformité Kyoto de la période 2008-2012. Pour autant, leur mise en œuvre aura au moins trois impacts bénéfiques, non visibles dans la seule approche comptable :

- La grande majorité des projets réducteurs d'émission de GES passés en revue dans la seconde partie ont un horizon plus lointain que 2012. Or, le calcul comptable de la conformité et la période de délivrance des crédits retenue comme hypothèse pour les projets domestiques s'arrêtent en 2012. L'approche comptable de la conformité Kyoto ne prend donc pas en compte les réductions d'émission susceptibles d'être obtenues après cette date par les projets domestiques couvrant la période 2008-2012. Ce bénéfice environnemental contribuera pourtant à l'objectif retenu par la France de division par quatre des émissions de GES à l'horizon 2050. Il facilitera également l'obtention de la conformité de la France au-delà de cette période dans l'hypothèse, la plus probable, où des engagements internationaux post-Kyoto continueraient à contraindre après 2012 nos émissions de GES ;

- La mise en place d'un système de projets domestiques serait un catalyseur conduisant à stimuler les innovations et à créer de nouveaux savoir-faire dans l'action concrète contre le changement climatique : des acteurs qui aujourd'hui n'y sont pas incités s'interrogeront sur leurs actions possibles de réduction d'émission de GES ; ils seront conduits à mesurer leurs émissions, ce que, sauf exception, ils ne font généralement pas actuellement ; les plus audacieux proposeront des projets qui constitueront autant d'innovations destinées à réduire les émissions. Cet accroissement du capital de savoir-faire des acteurs à l'origine des émissions diffuses est sans doute l'un des actifs les plus déterminants pour mettre l'économie sur le sentier de la division par quatre de nos émissions de GES ;
- Sous l'angle économique, la mise en œuvre de projets domestiques, en révélant grâce au marché de nouveaux gisements de réduction, aura enfin un effet de réduction du coût des politiques mises en œuvre. Cette réduction des coûts associés aux politiques publiques est un bénéfice précieux susceptible d'avoir des retombées budgétaires bénéfiques. Elle a même conduit un pays comme le Canada à mettre en place un système d'appel à projets pour les projets domestiques qui sont ensuite rachetés par un fonds d'achat public : l'objectif est de privilégier un système de marché pour révéler les bons gisements de réduction d'émission plutôt que de distribuer des subventions sur des estimations d'experts.

Mais pour atteindre ce troisième bénéfice, il est indispensable de soigneusement définir les règles de l'additionnalité par rapport aux politiques et mesures gouvernementales.

2. L'application des règles d'additionnalité aux projets domestiques

a. Les différents leviers de l'action publique

La politique d'action contre le changement climatique est par nature transversale. La complexité de ses enjeux implique la mise en œuvre de multiples mesures et incitations qui ont souvent des zones de recouvrement avec d'autres volets de la politique gouvernementale. Les différents volets de cette politique sont synthétisés dans le cadre du « Plan climat » qui est l'expression de la stratégie retenue par l'Etat pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES. Le Plan climat comprend deux grands volets qui se complètent :

- Une partie des objectifs de réduction des émissions nationales doit être obtenue grâce à la participation de notre pays au système européen des quotas qui contingente les émissions des émetteurs du secteur industriel et énergétique. Pour ce premier volet, les objectifs retenus résultent de l'élaboration du Plan national d'allocation des quotas qui fixe des objectifs quantitatifs pour chacune des 11 400 installations couvertes et doit être approuvé par les autorités communautaires avant son entrée en application.
- Pour les activités non couvertes par les quotas, le Plan climat fixe des objectifs de réduction d'émission pour les grands secteurs et détermine les mesures nationales retenues pour atteindre ces objectifs. Dans la plupart des cas, il ne précise pas, comme c'est le cas pour le secteur industriel soumis aux quotas, comment doivent être répartis les efforts de réduction entre acteurs concernés.

Dans les deux cas de figure, l'additionnalité des projets domestiques devra être assurée par le dispositif institutionnel mis en œuvre.

b. L'additionnalité par rapport au système des quotas

Pour que les projets domestiques soient additionnels par rapport aux quotas, il faut s'assurer qu'il n'y aura pas de double compte. L'exemple des installations de chaleur en fournit une bonne illustration. Sur la période 2005-2007, les installations de production de chaleur à partir d'énergies fossiles sont incluses dans le régime des quotas à partir d'un certain seuil de puissance installé (20 MW). Si une petite chaufferie, non soumise au régime des quotas, bascule à la biomasse, les économies de CO₂ devraient pouvoir être rémunérées grâce aux projets domestiques. Si en revanche on créditait celles effectuées par une grosse chaufferie fonctionnant sous le régime des quotas, les économies de CO₂ seraient comptabilisées deux fois.

La règle de l'additionnalité conduit donc au principe simple de non double comptage qui va dans la pratique se traduire de deux façons :

- L'établissement d'un périmètre d'actions éligibles qui est le strict complémentaire de celui couvert par les quotas. Bien entendu, cela signifie que si le périmètre des activités soumises aux quotas est élargi, celui éligible aux projets domestiques est réduit d'autant (et réciproquement). D'où l'intérêt pratique de faire coïncider les périodes d'application des projets domestiques avec celles où le niveau et le champ des quotas alloués sont connus. Le secteur où il faudra être le plus vigilant pour l'application de cette règle est celui du bâtiment, comme l'a montré l'analyse conduite sur ce secteur dans la deuxième partie du rapport ;
- La règle du non double comptage devra aussi s'appliquer de façon indirecte : les matériaux tels que le ciment ou l'acier sont issus d'installations soumises aux quotas. Leur substitution par des matériaux comme le bois dont la production n'a pas été émettrice de GES a bien un impact bénéfique en terme de réduction des émissions. Mais cet impact est déjà, par construction, valorisé par le stock de quotas attribués aux producteurs de ciment ou d'acier. La seule valorisation possible par des projets domestiques serait, dans ce cas, de transférer une partie ou la totalité des quotas libérés depuis les producteurs disposant de ces quotas vers ceux de la filière bois.

Dans les secteurs non couverts par les quotas, la règle de l'additionnalité doit s'interpréter par rapport aux mesures inscrites dans le Plan climat et destinées à réduire les émissions diffuses des secteurs non soumis aux quotas.

c. L'additionnalité par rapport aux mesures du Plan climat

Dans le périmètre du Plan climat non couvert par les quotas, les projets domestiques devront également être additionnels par rapport aux mesures programmées. Dans ce cas de figure, le problème posé n'est plus celui des doubles comptages de la valeur carbone. La règle est que les projets domestiques viennent bien en strict complément des mesures programmées par l'autorité publique pour réduire les émissions de GES. Quatre cas de figure peuvent concrètement se présenter :

- Le Plan climat associe à un objectif sectoriel de réduction d'émission un jeu détaillé de moyens qui se traduisent par des obligations réglementaires s'imposant à chaque acteur. Ce cas est par exemple celui de la mise en place d'une nouvelle réglementation thermique dans le secteur du bâtiment. Dans ce cas de figure, il est très facile de juger du caractère additionnel des projets domestiques : tout projet permettant d'aller plus loin ou plus rapidement que les obligations réglementaires apportera des réductions additionnelles d'émissions de GES. Autrement dit, l'évolution des normes réglementaires, à condition d'être connue à l'avance, facilite grandement la mise en place des projets domestiques car elle permet de fixer directement le scénario de référence. Une telle technique de calcul a par exemple été utilisée dans le

calcul du potentiel théorique de réduction d'émissions des bâtiments neufs, du fait de l'existence des réglementations thermiques.

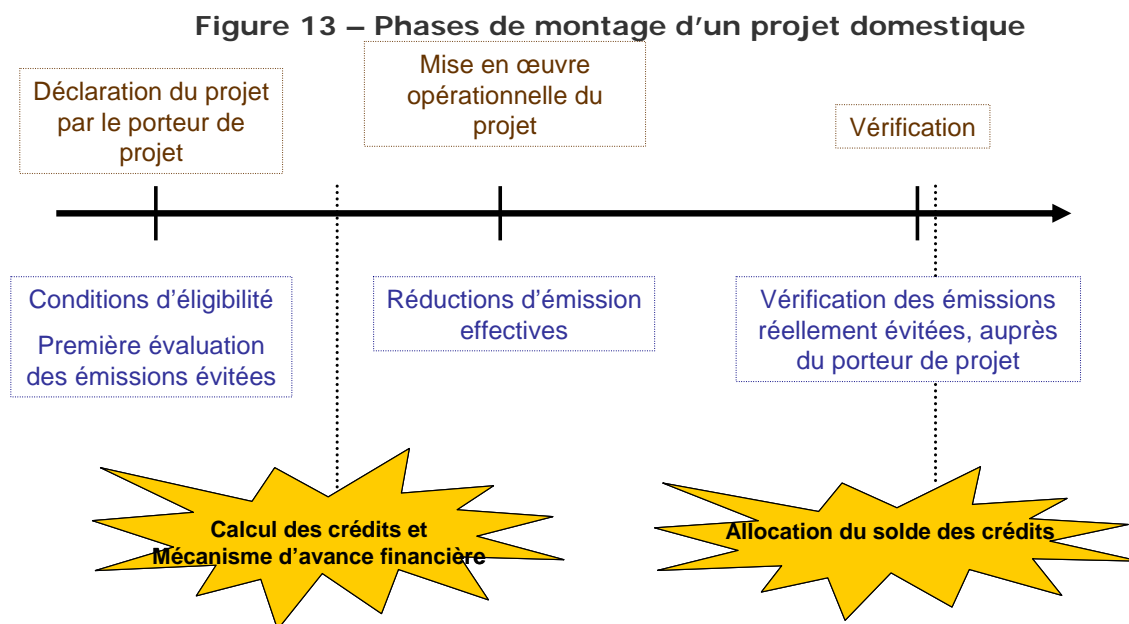
- Le Plan climat associe un objectif sectoriel de réduction d'émission à des projets identifiés et des financements prévus. C'est par exemple le cas du plan biocarburant destiné à atteindre un certain pourcentage de carburants d'origine non fossile en 2010. Dans ce deuxième cas de figure, il est clair qu'une valorisation des émissions de CO₂ évitées par le projet répondrait à une logique d'effet d'aubaine qui est contradictoire avec celle des projets domestiques. En revanche, une logique de projets domestiques pourrait apparaître si des porteurs de projets étaient en mesure de prouver qu'on peut améliorer de façon additionnelle les réductions d'émission attendues, par exemple en introduisant dans ces nouvelles filières des clauses environnementales supplémentaires concernant les pratiques culturelles des agriculteurs à l'amont ou le process industriel de fabrication des biocarburants.
- Dans certains cas, le Plan climat définit des objectifs et propose des moyens incitatifs pour les atteindre. C'est par exemple le cas du recours au dispositif des certificats d'économie d'énergie. Dans ce cas, il convient de retenir une définition pragmatique de l'additionnalité, qui devra être évaluée au cas par cas. Dans le cas des certificats blancs, il a été retenu comme hypothèse de travail avec les administrations concernées la possibilité d'une valorisation financière additionnelle du CO₂ évité qui n'est pas directement pris en compte dans les certificats d'économie d'énergie. Le MINEFI s'est prononcé pour le cumul des deux instruments, car les certificats n'ont pas pour but de réduire les émissions de CO₂. Cela pourrait constituer un effet levier susceptible de favoriser les projets innovants en matière de réduction d'émissions de GES et éventuellement de dépasser l'objectif initial retenu dans le Plan Climat.
- Enfin, le Plan Climat peut retenir des objectifs sans préciser les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre. Dans ce cas de figure, il importe de savoir assez rapidement si des moyens opératoires pourraient être définis et mis en œuvre rapidement afin d'adapter le scénario de référence en conséquence. Si une telle mise en place prévisionnelle des moyens n'est pas possible, les projets domestiques auront par définition un caractère additionnel par rapport à des mesures non définies.

Au total, les règles de l'additionnalité par rapport au Plan climat devront être jugées de façon différente suivant les cas. Ce sera l'un des éléments importants des règles à mettre œuvre au niveau de la préparation des projets.

C. Les conditions au niveau des projets

1. Les trois phases de montage d'un projet domestique

Le montage d'un projet domestique se décompose en trois phases, rappelées dans la Figure 13.



En amont du projet, le porteur de projet déclare son intention de mettre en œuvre un projet, et soumet à l'autorité publique désignée un dossier comprenant en particulier : une proposition de scénario de référence ; le protocole de mesure qu'il compte utiliser pour mesurer les réductions d'émissions effectives ; et une première estimation des émissions évitées par le projet. Une fois ces éléments validés, commence la deuxième phase du projet : la mise en œuvre opérationnelle du projet, avec un suivi des émissions. En aval du projet, les réductions d'émissions sont vérifiées, et le solde des crédits alloués.

2. Capitaliser sur l'expérience des mécanismes projets existants

Les mécanismes de projets existants ont d'ores et déjà contribué à définir un cadre commun pour le montage des projets, au travers de règles et de procédures. Parmi ces mécanismes, l'expérience acquise à travers les deux mécanismes de projet définis dans le cadre du protocole de Kyoto est éclairante pour la mise en œuvre de projets domestiques. Deux leçons peuvent en être tirées :

- Première leçon, le mieux est l'ennemi du bien. Deux objectifs contradictoires sont en effet poursuivis : le premier objectif est de garantir l'intégrité du mécanisme, en allouant à chaque porteur de projet la quantité de crédits carbone à laquelle il a droit, ni plus, ni moins ; le second objectif est de permettre un développement des projets domestiques à une échelle suffisante pour justifier la mise en œuvre d'une politique publique, réduire les coûts globaux de conformité, et, partant, les coûts de transaction (appropriation de la démarche, établissement du scénario de référence, mise en place du système de reporting, audit de vérification, gestion des actifs « carbone », etc.). Les premières décisions du Conseil exécutif du MDP poursuivaient vraisemblablement plutôt le premier objectif, ce qui a contribué à la lenteur du démarrage du MDP ;

- Seconde leçon, la question des moyens. L'expérience du MDP en la matière est qu'il ne suffit pas de définir des procédures pour mettre en œuvre les projets. Il faut également prévoir des moyens humains (experts, cadres administratifs) et financiers pour l'encadrement du dispositif (approbation des méthodologies, agrément des vérificateurs, enregistrement des projets, etc.).

3. Les protocoles de mesure des émissions évitées

a. Les différentes possibilités

Le calcul des émissions évitées peut se faire soit par calcul forfaitaire, soit au cas par cas. Trois possibilités se présentent :

- Mesure des émissions réelles, dans le cas d'une mesure au cas par cas. Ce mode de calcul est coûteux, et relativement difficile à mettre en œuvre : il n'est donc *a priori* envisageable que sur des projets importants en termes de réductions d'émissions, et comportant une incertitude peu élevée sur la mesure des émissions de GES. Ce pourrait être le cas de projets de production d'énergie, de certains projets industriels, des projets filière, etc. ;
- Estimations à partir de données techniques fournies par les instituts techniques ou les centres de recherche. Ces estimations peuvent être soit complètement forfaitaires, sur le modèle du système des certificats d'économie d'énergie (une action élémentaire correspond à un certain nombre de crédits), soit liées à un certain nombre de paramètres spécifiques au projet. Elles peuvent être intéressantes, notamment si elles peuvent permettre une modification de l'inventaire national ;
- Estimations à partir de la méthodologie retenue dans l'inventaire national. Comme souligné dans le paragraphe suivant, tous les projets ne pourront pas utiliser ces méthodologies. Elles présentent néanmoins l'avantage d'être extrêmement peu coûteuses, et immédiatement disponibles.

Les protocoles de mesure pourront soit être élaborés dans une approche *top-down*, par les ministères ou organismes techniques, soit dans une approche *bottom-up*, par les porteurs de projet, ou encore, comme c'est actuellement le cas dans le cadre du MDP, par les deux. Dans tous les cas, une procédure d'approbation par les pouvoirs publics devrait être mise en place.

b. Le scénario de référence

Concept-clé de l'ensemble des mécanismes de projet, le scénario de référence est une situation future hypothétique, correspondant au scénario tendanciel sans effort de réduction des émissions de GES. Les « fuites », définies comme la variation nette des émissions de GES qui se produisent hors de la limite du projet, mais qui sont mesurables et imputables au projet, doivent être prises en compte dans les émissions du projet et dans celles du scénario de référence si elles sont significatives.

Dans le cadre du MDP, plus de 150 méthodologies, permettant chacune d'établir le scénario de référence d'un type de projets, ont été proposées par les porteurs de projet. Ces méthodologies, développées par les porteurs de projet, tombent dans le domaine public une fois approuvées, ce qui permet de réduire les coûts de développement des projets suivants. Les 45 méthodologies d'ores et déjà approuvées couvrent dix secteurs, certaines méthodologies pouvant couvrir plusieurs secteurs.

Tableau 11 – Méthodologies approuvées dans le cadre du MDP

Secteur	Méthodologies approuvées pour les grands projets	Méthodologies approuvées pour les petits projets ^(a)
Production d'énergie (renouvelable ou non renouvelable)	11	6
Distribution d'énergie		1
Efficacité énergétique	3	3
Industrie manufacturière	6	1
Industrie chimique	1	
Transport		1
Emissions fugitives de combustibles	2	1
Emissions fugitives de gaz fluorés	1	
Déchets	11	2
Agriculture	2	1

Source : CCNUCC, novembre 2005

(a) un projet est dit petit si ses réductions d'émissions annuelles sont inférieures à 15 000 teqCO₂. Il bénéficie alors de procédures simplifiées dans le cadre du MDP.

c. Le suivi des émissions du projet

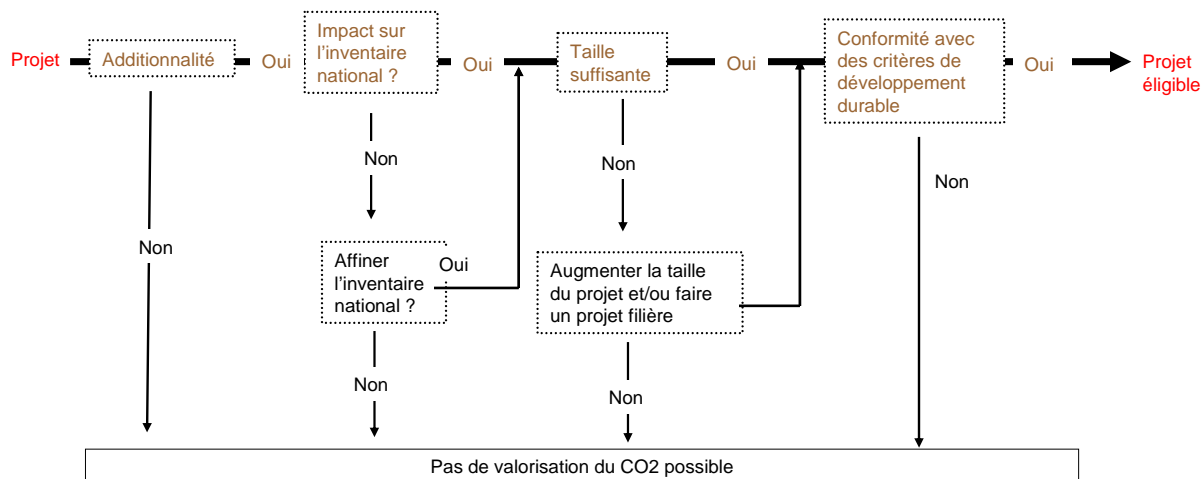
Condition indispensable à la mise en place d'un mécanisme de régulation des émissions de GES, le suivi des émissions du projet doit être prévu *ex ante*.

- Pour les projets domestiques concernant des installations non soumises à quotas, dans des secteurs où certaines installations sont soumises à quotas (secteur énergétique notamment), ce suivi des émissions peut être encadré par le même type de dispositions que celles prévues dans la réglementation nationale pour le suivi des émissions des sites soumis à quotas, en adaptant les exigences de reporting à la taille des projets ;
- Pour les projets domestiques dans les autres secteurs, le suivi des émissions peut être réalisé en s'inspirant des méthodologies développées dans le cadre du MDP. Les méthodologies approuvées comportent en effet également un volet de suivi des émissions du projet.

4. Les conditions d'éligibilité

On peut visualiser, à l'aide de la Figure 14, les conditions d'éligibilité qui pourraient pratiquement s'appliquer pour la sélection des projets. Ces différentes conditions sont détaillées dans les paragraphes qui suivent.

Figure 14 – Critères d'éligibilité des projets domestiques



a. L'additionnalité

L'additionnalité est le premier critère d'éligibilité pour un projet domestique. Il regroupe deux volets :

- Le projet doit être additionnel par rapport aux politiques et mesures mises en œuvre par les pouvoirs publics pour lutter contre le changement climatique (voir la partie correspondante page 59). Ce premier critère doit s'appliquer aux politiques et mesures existantes ou annoncées au moment de l'acceptation du projet par l'autorité publique désignée. En revanche il ne doit pas y avoir d'effet rétroactif : si une mesure est annoncée, l'additionnalité des projets domestiques déjà acceptés à la date de l'annonce ne doit pas être remise en cause. Ce premier volet vise à donner aux porteurs de projet la visibilité et la sécurité nécessaire à la mise en œuvre du projet.
- Le projet n'aurait pas vu le jour sans la mise en place du système de projets domestiques : ce critère vise à éviter un « effet d'aubaine » qui permettrait à des projets qui auraient vu le jour de toutes façons de recevoir des crédits CO₂.

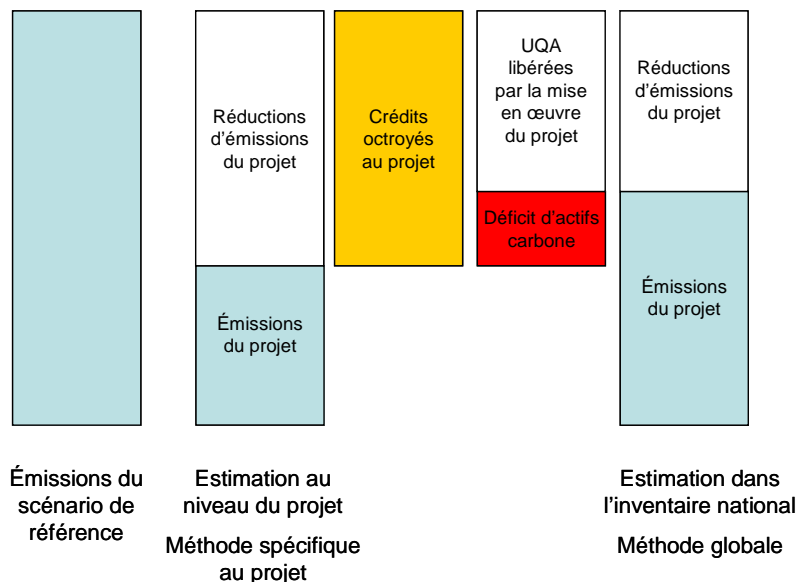
b. La cohérence entre les protocoles de mesure et l'inventaire national

L'impact du projet sur l'inventaire national revêt une importance particulière. L'Etat devant rendre des comptes sur la base de cet inventaire, il devrait s'assurer que l'émission de crédits d'émission (et donc l'abandon d'une partie de sa quantité attribuée) au bénéfice d'un développeur de projet domestique se traduit dans son inventaire par des réductions d'émissions d'un montant au moins équivalent.

Les méthodes d'estimation des émissions de GES au niveau des projets devront donc être compatibles avec les méthodes d'estimation des émissions dans l'inventaire national. A défaut, une réduction d'émissions d'une tonne-équivalent CO₂ mesurée et vérifiée sur un projet

pourrait ne pas se traduire par une réduction d'une tonne-équivalent CO₂ dans l'inventaire national, et conduire à un surplus ou au contraire à un déficit d'UQA, comme le montre la Figure 15. Dans le cas extrême, certains projets pourraient réduire physiquement les émissions sans avoir d'impact sur l'inventaire national.

Figure 15 – Impact potentiel d'une non-compatibilité entre les protocoles de mesure et l'inventaire national



Pour que les réductions d'émissions générées par les projets puissent être prises en compte et créditées au porteur de projet, plusieurs options non exclusives se présentent :

- Inclure dans les critères d'éligibilité d'un projet, comme c'est le cas en Nouvelle-Zélande et au Canada, le fait qu'il entraîne des réductions d'émissions qui seront comptabilisées dans l'inventaire national ;
- Affiner l'inventaire national, de façon à ce que les projets qui n'auraient pas d'impact sur celui-ci en aient un ;
- Imaginer un autre mécanisme permettant la prise en compte dans l'inventaire national des réductions d'émissions générées par les projets. Ce mécanisme pourrait prendre la forme d'une modification à la marge de l'inventaire national, par exemple en n'affinant que la partie de l'inventaire relative aux émissions des projets domestiques.

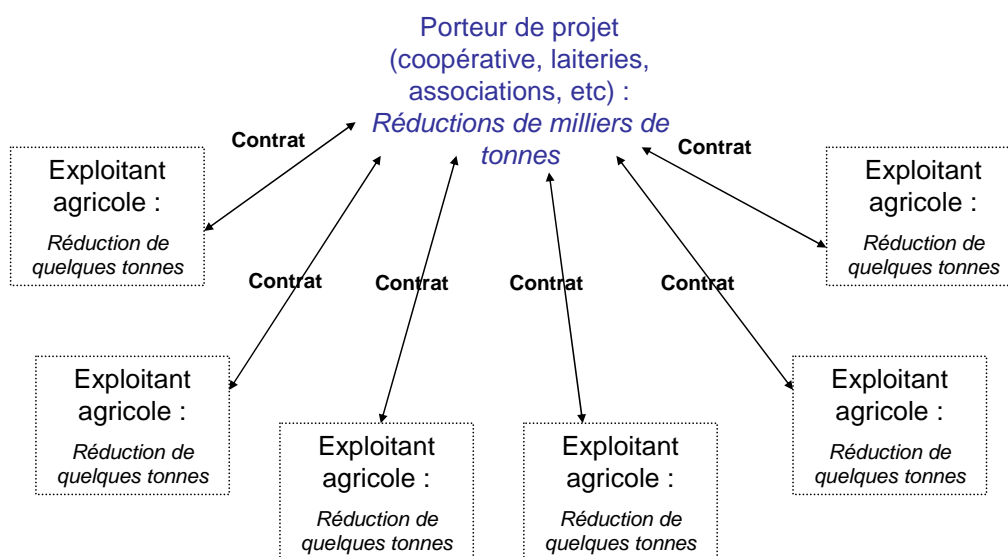
c. Les conditions économiques de taille et les points d'agrégation possibles

Une des conditions de succès des projets domestiques est d'agir sur des points de regroupement des acteurs économiques, afin d'assurer aux projets une taille intéressante en termes de réductions d'émissions, et donc de réduire la part des coûts de transaction (appropriation de la démarche, établissement du scénario de référence, mise en place du système de reporting, audit de vérification, gestion des actifs « carbone », etc.).

Par exemple, dans le secteur agricole, une exploitation agricole moyenne française pour l'élevage laitier émet environ 100 teqCO₂ par an au titre de ses activités d'élevage. Une réduction de 20 % de ces émissions conduirait à une réduction d'émissions annuelle de 20

teqCO₂. A titre de comparaison, les projets développés dans le cadre du MDP bénéficient de procédures simplifiées si leurs réductions d'émissions sont inférieures à 15 000 teqCO₂ par an.

Figure 16 – Importance du porteur de projet et des filières contractualisés – exemple sur l'agriculture



Les points de regroupement possibles, porteurs de projets, pourraient être par exemple :

- Pour le transport : collectivités locales ou regroupements de collectivités locales, associations professionnelles, donneurs d'ordres, chargeurs ;
- Pour l'agriculture et la forêt : coopératives, sites industriels de transformation des matières agricoles, organismes financiers, organisations agricoles ;
- Pour le bâtiment : gestionnaires de bâtiments, propriétaires, banques, collectivités locales, ANAH ;
- Pour les émissions industrielles non couvertes par le système des quotas : industriels, syndicats ou associations professionnelles concernés.

Dans un cadre plus général, toute association ayant la possibilité de contractualiser avec des partenaires est susceptible de devenir un porteur de projet.

d. Les critères de contribution au développement durable

Un des objectifs principaux des projets domestiques est de contribuer à réduire le coût de conformité de la France dans le cadre du protocole de Kyoto, sur la période 2008-2012. Ces projets doivent également contribuer à la stratégie nationale de division par 4 des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050. Entre deux projets générant les mêmes réductions d'émissions sur la période 2008-2012, il vaut mieux sélectionner celui générant des réductions d'émissions de GES au-delà de 2012 et participant à cette stratégie de long terme. En l'absence de certitudes quant au cadre institutionnel qui prolongera le protocole de Kyoto après 2012, la question de la valorisation de ces réductions d'émissions reste posée.

Cette prise en compte des retombées de long terme dans la sélection des projets doit s'intégrer à un ensemble de critères jugeant des retombées environnementales, sociales ou

économiques autres que GES. Les critères d'éligibilité retenus devront s'intégrer dans les procédures qui existent déjà pour la mise en œuvre de tout projet (enquêtes publiques, etc.), et être en adéquation avec les objectifs de la France et des territoires concernés en termes de développement durable.

La transparence, élément essentiel du dispositif, pourra être effective via la mise à disposition du public des éléments des dossiers déposés par les porteurs de projets domestiques, en amont du processus et pendant une durée limitée. Cette mise à disposition du public porterait principalement sur le scénario de référence et les protocoles de mesure utilisés pour calculer à la fois les émissions du projet et les émissions du scénario de référence.

L'intérêt de cette mise à disposition du public est double :

- Elle permet d'abord de vérifier l'acceptabilité sociale d'un projet envisagé, sur les aspects autres que la lutte contre le changement climatique ;
- Ensuite, elle permet à la « société civile » de faire part de ses observations sur les éléments proposés par le porteur de projet avant validation finale par l'autorité publique désignée. L'intérêt de ce deuxième point est avant tout de faire éventuellement remonter à l'autorité publique en charge du dispositif des informations dont elle n'aurait pas eu connaissance, ce qui contribue *in fine* à l'efficacité du système.

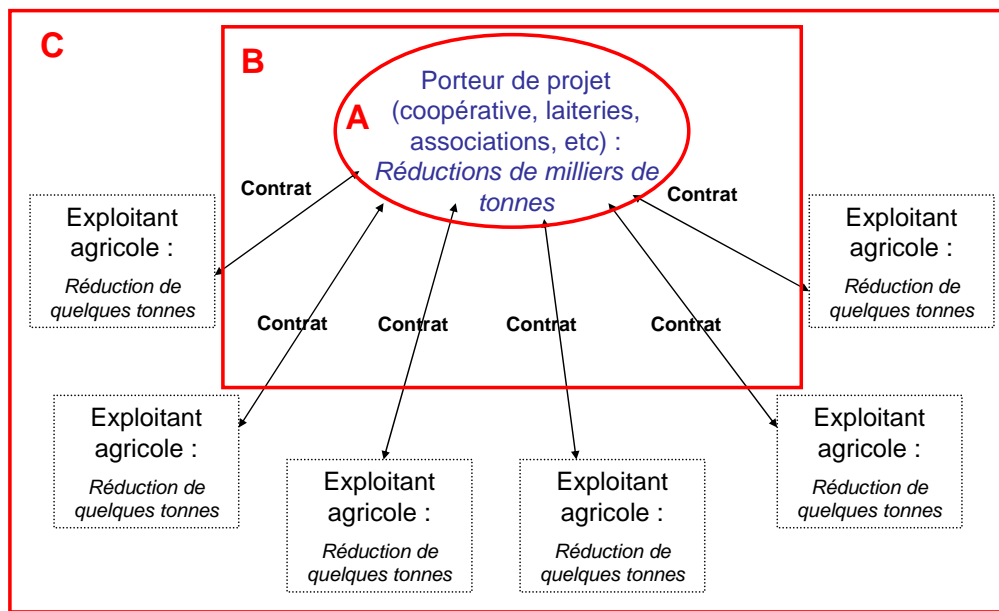
5. Le système de certification

Les crédits issus des projets domestiques étant issus d'une partie des actifs carbone de la France, le plafond global d'émissions est inchangé. L'intégrité environnementale du mécanisme est donc assurée par construction, quelle que soit la quantité de crédits octroyés aux projets. La France a donc le choix de recourir ou non à un vérificateur agréé par ses soins, afin d'avoir une assurance quant à la réalité des réductions d'émissions.

Une vérification exhaustive, semblable à celle mise en œuvre au niveau des sites industriels soumis à quotas, deviendrait rapidement trop lourde à supporter, en termes économiques, pour un porteur de projet. Afin de réduire les coûts de vérification, on peut envisager de demander aux porteurs de projet de fournir un dossier selon un calendrier déterminé à l'avance.

La vérification pourrait alors se faire à trois niveaux, avec un ordre croissant de coût (cf. Figure 17) : au niveau de l'autorité publique, par un contrôle de cohérence à partir du dossier ; au niveau du porteur de projet, par une vérification de la correcte mise en œuvre des procédures de remontée des données, et de la cohérence des données remontées par chacun des contractants ; et au niveau d'un échantillon de contractants, par une vérification par échantillonnage ou exhaustive des données remontées.

**Figure 17 – Système de vérification et de certification –
Exemple sur l'agriculture**



Les trois périmètres (en rouge) figurent les trois périmètres de vérification : contrôle de cohérence (A), contrôle des procédures de remontée des données (B), et contrôle des données (C).

Le degré de vérification sera déterminé d'une part par l'enjeu associé au projet en termes de réductions d'émissions et d'autre part par le degré de confiance préalable dans les données reportées. Les coûts de vérification pourront être supportés soit par chaque porteur de projet individuel, soit, pour des vérifications par échantillonnage, par l'ensemble des porteurs de projet.

Sauf à ce que la vérification soit exhaustive, un système de pénalités en cas de déclaration inexacte devrait être prévu, afin de diminuer le risque de fraude, et donc de faire baisser les coûts de vérification.

6. La procédure d'attribution des crédits

A l'instar des mécanismes de projet prévus par le protocole de Kyoto, les crédits pour les projets domestiques, correspondant pour l'Etat à l'abandon d'une partie de sa quantité attribuée, ne seront délivrés qu'*ex post*, une fois les réductions d'émissions vérifiées. Se posent alors trois questions :

- Pour les porteurs de projet, l'incitation financière apportée par les crédits peut être insuffisante si ceux-ci ne bénéficient pas d'une avance financière. Dans ce cas de figure, des mécanismes d'avance sur crédits, de bonification de taux d'intérêt avec la valeur future des émissions évitées, ou d'utilisation des actifs carbone pour sécuriser les financements peuvent être mis en place. La participation de grands établissements bancaires aux différents groupes de travail a révélé l'intérêt des banques pour expérimenter ces nouveaux leviers de financement ;
- La plupart des projets domestiques concernent plusieurs acteurs, appartenant parfois à des secteurs économiques différents : se pose alors la question du partage de la « valorisation CO₂ » entre ces acteurs. Il semble pertinent de retenir comme principe que l'attribution des crédits carbone par l'autorité publique se fasse au profit d'un seul

des acteurs : l'intégrateur, dans un but de faisabilité. Les procédures d'attribution des crédits devront cependant prendre en considération le mode de contractualisation entre l'ensemble des parties prenantes, qui détermine la répartition secondaire de la valorisation CO₂ entre les différentes parties prenantes du projet ;

- Une fois les crédits délivrés, certains porteurs de projet n'auront pas la capacité de gérer les actifs carbone qu'ils auront reçu, et préféreront éventuellement bénéficier d'une rémunération en numéraire. Il faudra alors prévoir un dispositif d'intermédiation, via la mise en place d'un fonds dédié.

D. Le dispositif institutionnel

Les expériences existantes de mécanismes de projets s'inscrivent, soit dans le cadre institutionnel de la Convention cadre de l'ONU sur le changement climatique pour les projets Kyoto, soit dans des cadres nationaux pour les expériences nationales. L'une des leçons de la mise en place du dispositif institutionnel encadrant le MDP est qu'il ne faut pas sous-estimer les moyens requis pour la mise en œuvre opérationnelle des projets domestiques. L'insuffisance des moyens humains du Conseil exécutif chargé de gérer l'attribution des crédits au titre du MDP est l'une des causes des retards pris par la mise en œuvre opérationnelle du dispositif sur le terrain.

Le dispositif institutionnel optimal pour la mise en œuvre des projets domestiques comprend trois composantes principales : une autorité publique de pilotage, une structure de soutien technique et méthodologique, et un mécanisme financier qui pourrait judicieusement prendre la forme d'un fonds dédié.

1. L'autorité publique de pilotage

L'autorité publique de pilotage est le levier institutionnel par lequel l'Etat :

- fixe les objectifs du dispositif en fonction de ses priorités ;
- détermine les règles de cession de ses actifs ;
- s'assure du suivi et de l'évaluation de la politique publique engagée.

Cette autorité de pilotage peut être, suivant l'organisation retenue par les pouvoirs publics, une autorité ministérielle ou interministérielle.

2. Les ressources techniques de support

Pour exercer correctement ses prérogatives, l'autorité publique de pilotage aura besoin, comme les porteurs de projets candidats au système des projets domestiques besoin de pouvoir mobiliser un certain nombre de ressources techniques.

Dans le cadre des groupes de travail préparatoires à la démarche projets domestiques, de nombreux centres de compétence technique ont été identifiés. Ils ont été regroupés dans le Tableau 12 qui les répertorie, de façon non exhaustive, en fonction des trois stades d'avancement d'un projet type.

La principale conclusion de ce tableau est que les principales ressources techniques de support pour la mise en œuvre des projets domestiques existent déjà. Il n'y a donc pas

d'investissement initial pour constituer ces ressources. En revanche, il faut être capable de les mobiliser de façon efficace, pour que les différents acteurs de la démarche projets domestiques puissent y accéder dans les meilleures conditions possibles.

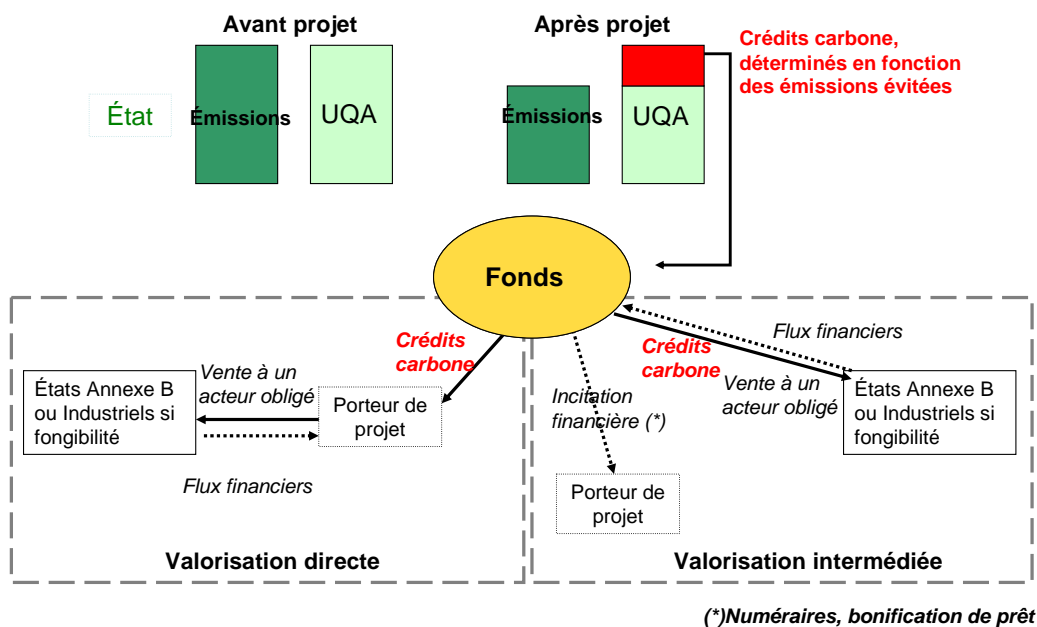
Tableau 12 – Les ressources techniques de support

	Amont du projet	Mise en œuvre du projet	Aval du projet
Action	Définition des méthodologies de calcul des émissions pour le scénario de référence et pour les projet-types	Définition et déclaration d'un projet Mise en œuvre du projet	1. Vérification des émissions évitées 2. Délivrance des crédits
Pilotes	MEDD, ministères techniques (MAP, MTETM, MECSL, etc.), ADEME	Porteur de projet et contractants	1. Agrément des vérificateurs : MEDD (DPPR) 2. Délivrance des crédits : MEDD, MINEFI
Ressources existantes	Experts techniques (Centres de recherche, instituts techniques, etc.), porteurs de projet	ADEME (en région), organismes consulaires (chambres d'agriculture, chambres de commerce et d'industrie, etc.), instituts techniques	Vérificateurs agréés

3. L'organisation financière

Une solution envisageable pour envoyer les bonnes incitations aux porteurs de projets est la mise en place d'un fonds. Les ressources de ce fonds, constituées par une partie des actifs carbone de l'Etat, seraient employées à rémunérer les porteurs de projet, soit en crédits, soit directement en numéraire, soit via des prêts bonifiés, en contrepartie des réductions d'émissions.

Figure 18 – L'attribution des crédits – proposition de système intermédié



Conclusion

Au terme de ce travail d'évaluation, trois conclusions doivent être retenues.

Les projets domestiques apparaissent comme faisables. Non seulement ils sont déjà opérationnels dans un certain nombre de pays étrangers, mais ils peuvent être mis en œuvre dans le cadre des mécanismes existants. La démarche conduite avec les acteurs des différents secteurs concernés pour préparer ce rapport a notamment montré un intérêt fort pour ce type de mécanisme.

La mise en place d'un système de projets domestiques répond à un certain nombre d'objectifs de politique publique. Ces projets permettent d'envoyer un signal carbone aux secteurs où les émissions progressent le plus rapidement. Ils favorisent l'utilisation des instruments de marché dans des stratégies nationales de « décarbonation » des économies sur le long terme. Enfin, ils permettent de réduire le coût global des actions entreprises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, ce qui est de nature à conforter les actions entreprises pour faire face aux engagements de Kyoto.

En termes de conditions de mise en œuvre, le rapport a détaillé un certain nombre de règles techniques qui doivent impérativement être respectées, notamment pour garantir l'intégrité environnementale du dispositif. Les expériences conduites en ce sens dans le monde ont montré les difficultés pratiques d'une telle mise en œuvre. Mais au-delà des dimensions techniques, c'est bien la volonté collective d'avancer qui est déterminante. La préparation de ce rapport a révélé qu'un nombre significatif d'acteurs, émanant de la sphère publique comme de la sphère privée, était désireux de s'engager dans cette voie dès 2006.

Annexes

A. Participants aux travaux

1. Participants au comité d'orientation

ADEME	SCHWARZ	Virginie
CITEPA	FONTELLE	Jean-Pierre
Crédit Agricole S.A.	CLAVE	Michel
DEXIA	FLAMAND	Eric
ENTREPRISES POUR L'ENVIRONNEMENT	ARMAND	Richard
ENTREPRISES POUR L'ENVIRONNEMENT	NOLLET	Patrick
MAP - DGFAR	MOULINIER	Alain
MAP - DGFAR	ALEXANDRE	Sylvie
MEDD - D4E	CROS	Christine
MEDD - D4E	VIEILLEFOSSE	Aurélié
MEDD - MIES	GAZEAU	Jean-Claude
MEDD - MIES	MEUNIER	Philippe
MINEFI - DGEMP	DUPUIS	Pascal
MINEFI - DGEMP	BLANC	Patrick
MINEFI - DGTPE	BLANC	Christophe
MINEFI - DGTPE	JESUS	Franck
MTETM - DGUHC	BARDY	Jean-Pierre
ONF	DREGE	Pierre-Olivier
ONF	REY	Geneviève
RAC-France	QUIRION	Philippe
RAC-France	CREACH	Morgane
SAINT-GOBAIN	DELAYEN	Pierre
SOCIETE DES AGRICULTEURS DE FRANCE	ELISSÉEF	Valéry
SUEZ	STEFFENS	Jean-Claude
VEOLIA TRANSPORT	PETER	François

2. Participants aux travaux du groupe CDC-MIES « transport et projets domestiques », en partenariat avec EpE

ADEME	COTTIGNIES	Marc
ADEME	MONJON	Stéphanie
ADEME	MORCHEOINE	Alain
ADP	FEINBERG	Laurine
AERES	BRICOUT	Françoise
Agglomération de Rouen	GONIOT	Catherine
AUTF	LEANDRI	Didier
AUTF	THOUZERY	Virginie
Business Region Göteborg	NISSER	Anneli
CCFA	BARONI	Jean-Baptiste
CCFA	DOUAUD	André
CDC	MASSON	Rodolphe
Communauté Urbaine de Lille	BAESEN	Yves
Communauté Urbaine de Lille	GERME	Sabine
CONNEX	PETER	François
DALKIA	CAPPE	Daniel
DGAC	BARNET	Stéphane
DGAC	SAVARY	Elizabeth
ECOSECURITIES	PERROY	Louis
ENTPE	BONNEL	Gérard
EPE	NOLLET	Patrick
FNAUT	HOGU	Jean-François
FRANCE TÉLÉCOM	CARRIOT	Paul
GART	DAGNOGO	Claire
GART	LAGRANGE	Arnaud
GART	MARTINOD	Yvan
GART	ROVIRA	Isabelle
GLD-Lines	LOUIS DREYFUS	Edouard
GNTC	PLISSON	Jean-Yves
Groupe Interministériel Mobilités et Véhicules Electriques	BRENU	Alcyone

Groupe Interministériel Mobilités et Véhicules Electriques	SAINT-MARC	Jacques
INRETS	HUGREL	Charlotte
INRETS	PAPON	Francis
INRETS	PILLOT	Didier
ISIS-Groupe EGIS	ALLIBE	Christian
ISIS-Groupe EGIS	CHEVREUIL	Martial
ISIS-Groupe EGIS	JUSTER	Benoît
IXIS-FCE	PERY	Pierre
IXIS-FCE	QUERU	Gautier
LA POSTE	LOPEZ	Delphine
La Rochelle	MOLLARD	Jacques
LET	CLAISSE	Gérard
LET	RAUX	Charles
MANICORE	JANCOVICI	Jean-Marc
MEDD	PAIRAULT	Olivier
MICHELIN	PENANT	Christophe
MIES	ELBE	Nathalie
MIES	GASTAUD	André
MIES	GAZEAU	Jean-Claude
MINEFI /DGTPPE	BOCCON-GIBOD	Jean-Christophe
MONOPRIX	LOZE	Anne-Flore
MTETM	CURTET	Roland
MTETM	BLANC	Jean - Marc
MTETM/ CERTU	GUEZO	Bernard
MTETM / DAEI	HOUÉE	Michel
MTETM / DAEI	ROLIN	Olivier
MTETM / DAEI	VEXIAU	Thierry
MTETM / DGMT	MIGNEREY	Pascal
MTETM / DGMT	VILLETTE	Marie
MTETM / Mission Stratégique	MOULINIER	Jean-Marc
NORBERT DENTRESSANGLES	OGIER	Mélanie
PORT AUTONOME DE MARSEILLE	POINTARD	Luc
PORT AUTONOME DE PARIS	PERREAU	Chloé

PORT AUTONOME DU HAVRE	VAILLANT	M.
PSA	ALLOT	Philippe
RAC	CREACH	Morgane
RAC	LOUCHARD	Olivier
RATP	ANGLADE	Matthieu
RATP	DOLIDZE	Bénédicte
RENAULT	BASTARD	Luc
RENAULT	DAGHER	Ziad
RENAULT	WINIA VAN OPDORP	Catherine
RFF	GUERRERO	Anne
RFF	ORUS	Jean-Pierre
SARA	MINATCHY-CELMA	Annick
SÉCHÉ ENVIRONNEMENT	DE TAISNE	Pierre
SETRA	TOURNOUR	Bernard
SNCF	CAUDRELIER	Gérard
SNCF	GERBEAUX	Jean Marie
SNCF	KOWSAR	Dariusz
Société de Véhicules Electriques	REMBAUVILLE	Sébastien
TOTAL	CONSEIL	Bernard
TRANSDEV	LALLY	Jean-Philippe
TRANSDEV	TERRIER	Jean
UTP	MEYER	Anne
VALAGRO-CNRS	BARBIER	Jacques
VEOLIA Environnement	HAYWARD	Jacques
VILLE DE PARIS	FRANÇOISE	Yann
VILLE DE PARIS	GOLIAS	Ronan
VINCI	CAYE	Christian

3. Participants au travaux du groupe CDC-SAF « agriculture et projets domestiques »

ADEME	GAILLARDE	Elisabeth
ADEME	MOUSSET	Jérôme
AGPB	BUREN	Christophe
AGPB	GATEL	Pierre
AGRA PRESSE	NICOLLE	Marc
APAD	RASS	Gérard
APAD	SARREAU	Jean-François
APCA	GANTEIL	Aurélié
APCA	LE CORRE-GABENS	Nelly
AREVA	FISCHER	Clémence
AREVA T&D	FORT	Ludovic
AREVA T&D	POURRET	Gaël
ARVALIS – Institut du végétal	LELLAHI	Afsaneh
ATEE	CAPPE	Daniel
ATEE	SERVAIS	Claude
CDC – Société Forestière	RONDET	Myriam
CEMAGREF	BELINE	Fabrice
CHAMPAGNE CEREALES	CHAUVET	Jean-Marie
CITEPA	GABORIT	Guillaume
CIVC	DESCOTES	Arnaud
CO2 SOLUTION	PAELINCK	Philippe
COMPADRUE	BOURGY	Jean-Hugues
CONSORTIUM DU JAMBON DE BAYONNE	DUTERTRE	Christophe
Coop de France	DUCRAY	Pierre
CRÉDIT AGRICOLE	AUZET	Michel
CRÉDIT AGRICOLE	LACOSTE	Philippe
CREDIT AGRICOLE Nord-Est	MARY	Bernard
CREDIT AGRICOLE Nord-Est	DARDART	Thierry
CREDIT AGRICOLE Nord-Est	COURTINES	Guillaume
CRPF Champagne-Ardenne	BARBIER	Claude
Danone	THOMAS	Guillaume

Débat	DEFAYE	Serge
Délicata	LAURENT	Capucine
Diester Industries	VERMEERSCH	Georges
EGIS - BDPA	PARNOT	Jacques
FDSEA 51	PREVOTEAU	François
FNSEA	RAGONNAUD	Guillaume
FNSEA	SUAU	Antoine
FNSPFS	PLAUCHE GILLON	Henri
FNSPFS	TOPPAN	Eric
IDEM ENERGIE	TURIANSKY	Jean-Marie
IDEM ENERGIE	MATVIICHINE	Irène
INRA	DEBOVE	Elodie
INRA	CELLIER	Pierre
INRA	GABRIELLE	Benoît
INRA	JAYET	Pierre-Alain
INRA	REVEL	Alain
INRA	RIEDACKER	Arthur
INRA	SOURIE	Jean-Claude
INRA	DE CARA	Stéphane
INSTITUT DE L'ELEVAGE	HACALA	Sylvie
IN VIVO	COUTTENIER	Christian
IN VIVO	TILLON	Jean-Pierre
MAP - DGFAR	GUILHOU	Marie-Josèphe
MAP	DUPRE	Jean-Yves
MAP - DGFAR	MOULINIER	Alain
MAP - DGFAR	ALEXANDRE	Sylvie
MAP - DPEI	ROY	Claude
MAP - DPEI	PREAULT	Bérangère
MEDD - MIES	RACAPE	Joseph
MEDD	GUERIN	André-Jean
MINEFI - DGTPE	WENDLING	Christophe
ONF	MERCKX	Valérie
ONYX	BONDOIS	Lionel
ONYX	HIERSO	Ghislaine
ONYX	LHOUTELLIER	Claire

Pricewaterhouse Coopers	MARACHE	Marie
Pricewaterhouse Coopers	VIAL	Estelle
Pronovial	GIRARD	Michel
Pronovial	QUELENIS	Nina
RAC-France	LEGUYADER	Laurent
RAC-France	VANDAELE	Diane
RBM	OLLIVIER	Patrick
SAF-Agriculteurs de France	MORIZE	Hervé
SAF-Agriculteurs de France	ELISSEEFF	Valéry
SAF-Agriculteurs de France	CAPELLE	Francis
SAF-Agriculteurs de France	CRESPER	Michel
SAF-Agriculteurs de France	FAUTRAT	Stéphane
SAF-Agriculteurs de France	TRUCHON	Françoise
Séché Environnement	de TAISNE	Pierre
SITA France	ROBINSON	Lance
UNIFA	POIDEVIN	Gilles
UNIGRAINS	COTTEN	Gildas
USIPA	PELLETIER	Jean-Luc
Valétec	ROBIN	Isabelle
Véolia	HAYWARD	Jacques
Véolia Transport	DELIS	Dominique

4. Participants aux travaux du groupe CDC-MIES « bâtiment et projets domestiques »

ADEME	HÉRANT	Pierre
AMORCE	FERRY	Olivier
ANAH	LAGANDRÉ	Eric
AREOPAGE	BERTHIER	Marie-Pierre
ATEE	CAPPE	Daniel
ATEE	GIRAUDET	Louis-Gaëtan
Auchan	DEROO	Jean-Michel
Groupe Banques Populaires	BERGER	Arnaud
Groupe Banques Populaires	DASSONVILLE	Bertrand
Carrefour	ROWSOME	Paul
CCC	EYRAUD	Delphine
CNCE	KORNILOFF	Marie-Christine
Communauté Urbaine de Dunkerque	DUQUENOY	Arnaud
Communauté Urbaine de Dunkerque	MABILLE	Frédéric
CSTB	MILLET	Jean Robert
Dalkia	GIVOIS	Denis
Dexia	FLAMAND	Eric
DGEMP	RZEPSKI	Gregory
DGUHC	FORT	Jacques
DGUHC	CHOLLET	Marie
DGUHC	MONTELLY	Hélène
EDF	CANEILL	Jean-Yves
EDF	DUFORESTEL	Thierry
EDF	GANIAGE	Dominique
EDF	LAURENT	Marie-Hélène
Elyo	MALDINEY	Marie-Anne
EMGP	HOVORKA	Frank
Entreprises pour l'environnement	NOLLET	Patrick
Eurogem	ERNEST	David
Eurogem	SAKHO	Djibril
FFB	FAUCONNIER	Rolland

Fondaterra	FAUCHEUX	Sylvie
Fondaterra	GUYONNAUD	Marie-Françoise
GDF	FAURE-FEDIGAN	Christine
Laboratoire de l'Ecole des Mines	CLODIC	Denis
Lafarge	BIRAULT	Alain
Lafarge	GAILLARD	Bertrand
LOGICA CMG	TRÉHET	Pascal
MIES	GAZEAU	Jean-Claude
MIES	MEYER	Régis
MENESR	RICARD	Michel
MTETM	CROZIER	Luc
MTETM	MOULINIER	Jean-Marc
OPAC 38	GIBERT	Michel
OPAC 38	RAYNAUD	Arielle
Saint Gobain	CHARBONNIER	Sylvie
UNDP - GEF	LEBOT	Benoît
Union sociale pour l'habitat	MIGINIAC	Yann
Veolia Environnement	HAYWARD	Jacques
Ville de Paris	FRANÇOISE	Yann
Vinci	CAYE	Christian
Vinci	NACHURY	Thomas

5. Participants aux travaux du groupe CDC-EPE « industrie hors PNAQ et projets domestiques »

AERES	BRICOUT	Françoise
AXA	GUYE	Jean-Noël
CITEPA	BÉGUIER	Sébastien
COGEMA	BERTOUY	Marie-Pierre
Consultant environnement	LABARRE	Michel
EPE	ARMAND	Richard
EPE	NOLLET	Patrick
Gaz de France	FAURE-FEDIGAN	Christine
Rhodia	LAMBERTI	Jean
Suez Environnement	PAUL	Christine
Solvay	DE BERRALY	Jean-Marie
Véolia Environnement	BONDOIS	Lionel
Véolia Environnement	HAYWARD	Jacques

B. Analyse économique des projets domestiques

L'objet de cette annexe est de proposer une analyse économique des projets domestiques. Il nous semble en effet important de clarifier certains points qui ont été mis en avant par différents acteurs, membres des groupes de travail ou du comité de pilotage. Les projets domestiques sont intéressants du point de vue de l'efficacité économique, et peuvent à court terme contribuer à l'atteinte de la conformité vis-à-vis du protocole de Kyoto pour l'Etat français si des modalités particulières sont retenues. Par ailleurs, les projets domestiques s'accompagnent de gains financiers pour l'ensemble des acteurs, qu'ils soient porteurs de projets ou industriels soumis à quotas, et peuvent entraîner un surplus positif pour l'ensemble de la collectivité.

1. Approche comptable : les projets domestiques et la conformité Kyoto d'un pays

Pour mieux comprendre les implications des projets domestiques sur le bilan des émissions d'un pays, il est utile d'étudier les différents scénarios possibles, à partir d'une situation type : un Etat possède 250 UQA (unités de quantités attribuées), dont 150 sont transformées en quotas alloués au secteur sous PNAQ, et une activité susceptible de faire l'objet d'un projet domestique entraîne des émissions équivalentes à 100 UQA. Ces scénarios sont également évalués en fonction des 4 types d'actifs carbone envisagés dans le rapport :

- Type 1 : l'UQA qui ne peut pas être utilisée par les industriels sous PNAQ pour attester de leur conformité
- Type 2 : le quota européen qui peut être acheté et utilisé par les industriels sous PNAQ et acheté par un Etat
- Type 3 : les URCE et URE achetés sur le marché international par l'Etat, et qui peuvent être utilisés partiellement²⁴ par les industriels sous PNAQ pour attester de leur conformité et par un Etat
- Type 4 : l'URE (via une MOC croisée entre différents Etats européens), qui peut être achetée par un Etat

Les différents scénarios possibles peuvent être de 6 types, récapitulés dans le Tableau 13, sous un angle global :

- Cas A : si les actifs CO2 délivrés par l'Etat au titre d'un projet domestique sont vendus à un industriel qui peut alors augmenter ses émissions, le bilan est neutre pour l'Etat (au sens où la situation avant projet est maintenue) puisque les émissions évitées sont réémises par celui qui a acheté les actifs carbone : les projets domestiques sont comptablement neutres par rapport à la conformité Kyoto.
- Cas B et C : Si les actifs CO2 délivrés par l'Etat au titre d'un projet domestique sont achetés par un industriel étranger soumis à la directive quotas, ou achetés par un organisme (comme un fonds d'achat tel que celui proposé dans le rapport) pour être revendus sur le marché international des UQA, le bilan est neutre puisque les

²⁴ La directive linking prévoit que les seconds PNAQ précisent le degré d'utilisation de ces crédits Kyoto par les industriels sous PNAQ.

émissions évitées s'accompagnent d'une diminution du nombre d'UQA pour l'Etat : les projets domestiques sont comptablement neutres par rapport à la conformité Kyoto.

Néanmoins, les projets domestiques peuvent contribuer comptablement à l'atteinte de l'objectif Kyoto dans différents cas :

- Cas D : si la quantité d'actifs carbone attribués est inférieure à la quantité d'émissions évitées, à l'image de ce qu'a fait la Nouvelle-Zélande. Dans ce cas, l'Etat se rapproche de son objectif Kyoto, en proportion de la différence entre la quantité d'actifs carbone attribués et la quantité d'émissions évitées.
- Cas E : si les crédits liés aux projets domestiques sont prélevés sur les quotas initiaux non attribués gratuitement aux installations sous PNAQ, par exemple sous forme d'une réserve : les industriels seront alors incités à acheter des quotas sur le marché international, ou des crédits issus des projets domestiques (ou de MDP et de MOC) si ceux-ci sont moins onéreux.
- Cas F : Si l'Etat rachète les actifs carbone qu'il a cédés : cela reviendrait à une subvention au projet, mais qui viserait les projets les plus efficace en terme de prix de la tonne évitée. L'intérêt d'un tel mécanisme est d'apporter une réponse adéquate à la question de l'asymétrie de l'information entre l'administration et les porteurs de projets, lesquels sont supposés mieux connaître les coûts de mise en œuvre des projets réducteurs d'émission : l'instauration de cet instrument économique permet la révélation de l'information sur le coût des mesures, et la sélection des mesures les moins onéreuses. Un tel dispositif est d'ailleurs prévu dans le système canadien des projets domestiques.

Par ailleurs, les projets domestiques pourront avoir à long terme des effets positifs sur la conformité Kyoto de la France, qui n'ont pas été pris en compte dans l'analyse présente.

Tableau 13 - Les différents scénarios possibles concernant l'impact des projets domestiques sur le bilan comptable d'un pays

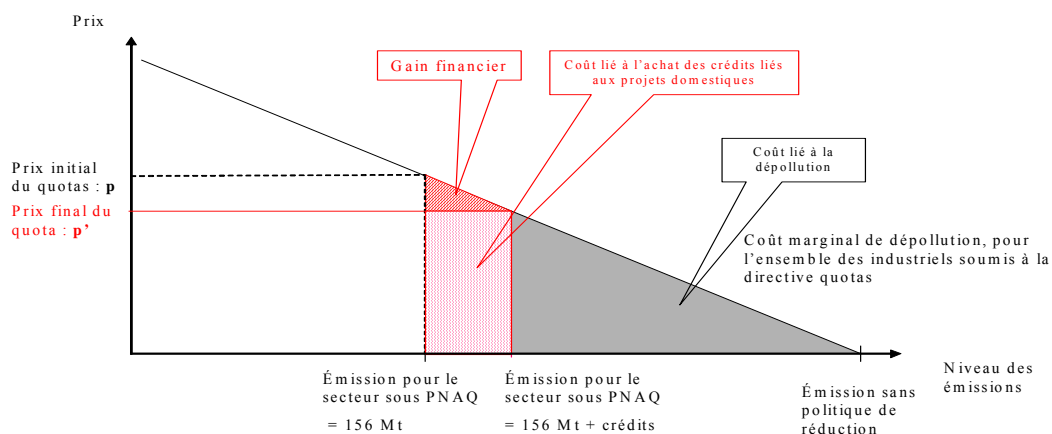
Scénarios	Emissions du Projet (a)	Emissions du secteur industriel sous PNAQ (b)	Emissions sur le territoire (a+b)	Nombre d'actif carbone possédés par l'Etat (c)	Nature du crédit carbone lié au projet domestique	Gain pour l'Etat (en actifs carbone : c-a-b)
Emissions de référence : situation initiale	100	150	250	250 UQA (dont 150 quotas)		
A) Réduction des émissions de 20 via le projet et achat puis utilisation de l'actif carbone par l'industriel	80	150+ 20 crédits	250	230 UQA (dont 150 quotas) + 20 crédits	2 (quota) ou 3 (URCE-URE) ou 4 (URE)	0
B) Réduction via le projet et achat puis utilisation de l'actif carbone par un industriel étranger	80	150	230	230 UQA (car 20 crédits sont passés à l'étranger)	2 (quota) ou 3 (URCE-URE) ou 4 (URE)	0
C) Réduction via le projet et achat de l'actif carbone par un Etat étranger	80	150	230	230 UQA (car 20 crédits sont passés à l'étranger)	1 (UQA) ou 2 (quota) ou 3 (URCE-URE) ou 4 (URE)	0
D) Réduction via le projet et crédit de 75 % des émissions évitées, et achat puis utilisation par un industriel	80	150 + 15 crédits	245	235 UQA (dont 150 quotas) + 15 crédits	2 (quota) ou 3 (URCE-URE) ou 4 (URE)	5 (soit 25% des émissions évitées par le projet)
E) Réduction via le projet et allocation gratuite de quotas limitée, et achat puis utilisation de l'actif carbone par l'industriel	80	130 (quotas) + 20 crédits	230	230 UQA (dont 130 quotas) + 20 crédits	2 (quota) ou 3 (URCE-URE) ou 4 (URE)	20 (car allocation gratuite limitée)
F) Réduction via le projet et achat de l'actif carbone par l'Etat	80	150	230	230 UQA (dont 150 quotas) + 20 crédits rachetés	1 (UQA) ou 2 (quota) ou 3 (URCE-URE) ou 4 (URE)	20 (car achat des crédits par l'Etat)

2. Approche économique : Impacts et intérêts des projets domestiques

En analysant les projets domestiques d'un point de vue micro-économique, il est possible de mettre en évidence d'autres intérêts, en particulier si l'actif alloué est fongible avec le quota européen (actifs de type 2, 3 ou 4) :

- Les projets domestiques peuvent permettre une réduction des coûts de dépollution supportés par les industriels soumis. En effet, lorsque les actifs carbone octroyés par l'Etat au titre des projets domestiques sont fongibles dans le système européen des quotas, le prix des quotas devient égal au prix de l'actif carbone alloué, et baisse par rapport à une situation sans ces actifs carbone: le coût supporté par l'ensemble des industriels (français et européen) est diminué. L'effet est d'ailleurs le même lors de l'achat d'URE et d'URCE par les industriels, mais il est vraisemblable que les actifs carbone attribués via les projets domestiques seront plus faciles d'accès pour les industriels français que les actifs Kyoto (URE et URCE). Pour pousser plus loin l'analyse d'un point de vue économique, il est nécessaire de distinguer deux cas de figure, même s'ils reposent sur le même raisonnement expliqué ci-dessus :
 - Les actifs carbone liés aux projets domestiques sont additionnels par rapport aux quotas attribués dans le PNAQ : alors en élargissant l'offre du marché, le prix du quotas est abaissé²⁵, et les industriels voient leur coût de dépollution diminuer par rapport à une situation sans actifs carbone: cette diminution du coût correspond à l'évitement du coût de réduction des émissions représenté par le triangle rouge hachuré.

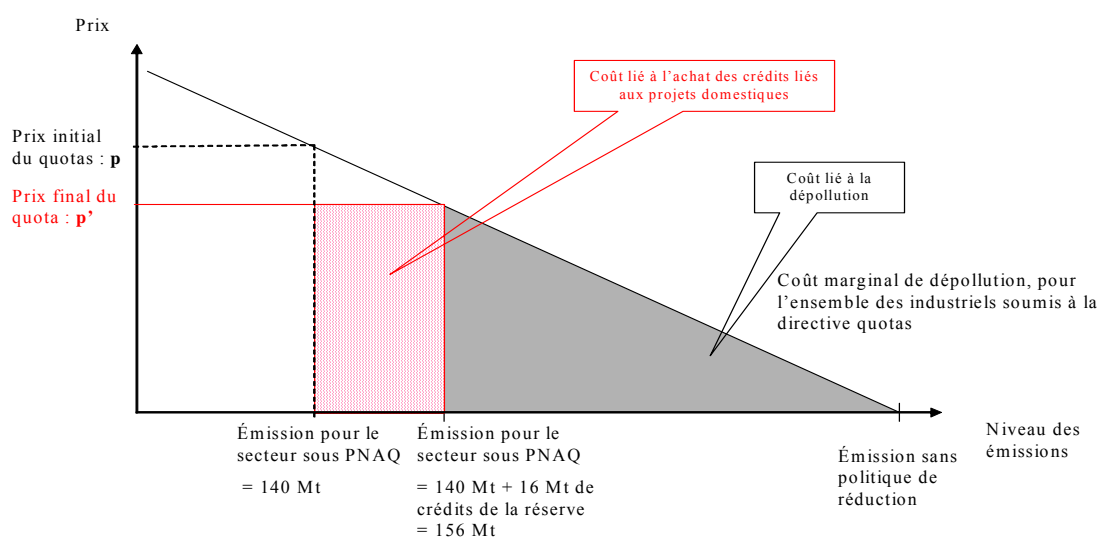
Figure 19 - Impact des crédits issus des projets domestiques sur le prix du quota (dans le cas d'actifs carbone additionnels)



²⁵ En effet, le prix du quotas et la quantité totale de quotas alloués sont les deux variables duales d'un même problème: si la quantité augmente, le prix diminue et inversement, ainsi que l'indique la courbe de coût marginal de dépollution.

- Les actifs carbone liés aux projets domestiques sont pris dans le stock de quotas normalement attribués aux industriels, ce qui correspond au cas E étudié précédemment : alors le prix du quotas s'égalise avec le prix du quotas qui aurait émergé si la totalité des quotas normalement attribués avait été allouée gratuitement. Le niveau final d'émissions sera inchangé (toujours égal à 156Mt dans notre exemple tiré du PNAQ I français), mais les industriels devront racheter sous forme de crédits domestiques une partie des quotas qui leur étaient initialement alloués gratuitement. En adoptant un raisonnement micro-économique, on peut arguer que ce coût lié à l'achat des crédits domestiques ne constitue pas un surcoût financier par rapport à une situation où l'allocation des 156 Mt aurait été totalement gratuite, puisqu'il aurait existé également un coût lié à l'utilisation de ces quotas par l'industriel pour attester de sa conformité: l'économiste parle alors de coût d'opportunité. Il est à noter par ailleurs que ce dispositif aboutit à une réduction des émissions nationales.

Figure 20 - Impact des crédits issus des projets domestiques sur le prix du quota (dans le cas d'actifs carbone pris dans la réserve du PNAQ)



- Les projets domestiques permettent l'atteinte de l'efficacité économique, au sens où dans l'ensemble des secteurs, et non pas seulement dans les secteurs soumis à quotas, les réductions d'émissions les moins coûteuses sont réalisées en priorité : les projets permettent l'égalisation des coûts marginaux de dépollution entre les secteurs.
- Il existe un surplus économique collectif lié à la réalisation des projets domestiques : si le système est fongible avec le système des quotas, les gains seront répartis entre les industriels soumis et les porteurs de projets ainsi que l'illustre la figure 3, sur un marché parfait. On obtient les relations suivantes, lorsque le taux de conversion entre les crédits attribués et les émissions évitées est de « un pour un », ce qui est le cas le plus simple :

- Quantité de crédits échangée (rectangle GHIJ ou BEDF): $\delta = \frac{P}{\tan \beta + \tan \alpha}$
- Gain financier pour le porteur de projet (triangle HIJ) : $\frac{1}{2} \times \delta^2 \times \tan \alpha$
- Gain pour l'industriel soumis à quotas (triangle AFD) : $\frac{1}{2} \times \delta^2 \times \tan \beta$

Mais, puisqu'à court terme, les projets domestiques sont comptablement neutres pour l'Etat sauf en cas de modalités particulières d'attribution des crédits liés (type D, E ou F), l'Etat supporte un coût lors de la réalisation d'un projet domestique, qui peut être de deux types :

- Un coût d'opportunité lié à la transformation d'UQA en crédits domestiques attribués au projet : l'Etat ne peut alors pas vendre ces UQA correspondant à la réduction des émissions liées au projet.
- Un coût lié à l'achat des UQA ou URE ou URCE nécessaires pour que l'Etat respecte son objectif Kyoto

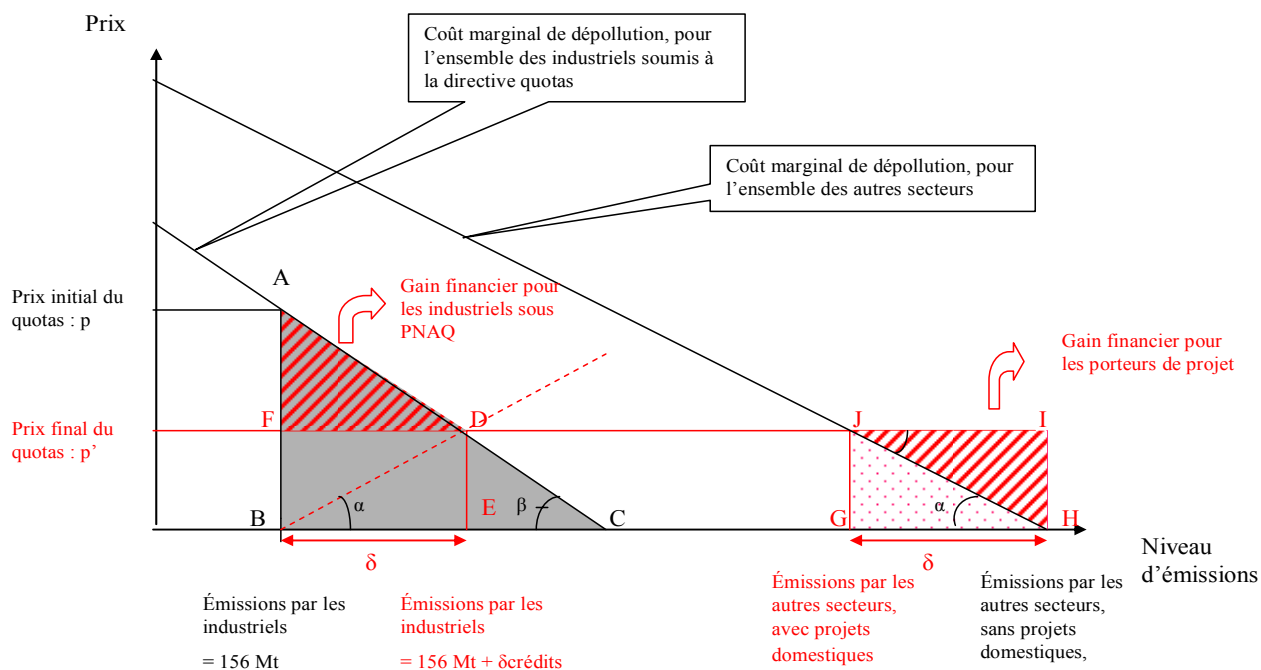
Dans les deux cas, le coût supporté par l'Etat est identique, et, si l'on suppose que tous ces actifs (UQA, URE et URCE) ont le même prix, ce coût est égal à :

$$\delta p' = \delta^2 \tan \alpha$$

Le surplus collectif lié au projet domestique, est donc égal, sous ces hypothèses, à :

$\frac{1}{2} \delta^2 (\tan \beta - \tan \alpha)$. La différence des pentes des coûts marginaux de dépollution des deux types de secteur (secteur soumis à la directive et secteur non soumis) est donc essentielle.

Figure 21 - Les projets domestiques induisent des gains pour les industriels pnaqués et les porteurs de projets



Si l'actif carbone alloué au titre des projets domestiques est une UQA, donc non fongible avec le système des quotas européen, l'analyse économique consiste alors en une analyse des risques liés à la volatilité du prix de l'UQA : il est alors souhaitable que ce risque ne soit pas nécessairement supporté par les porteurs de projets, non spécialistes de la finance carbone, mais à une institution financière spécialisée telle que le fonds national d'action contre le changement climatique (FNACC) dont la mise en place est suggérée dans le rapport.

Ainsi, les projets domestiques constituent un moyen efficace de lutte contre l'effet de serre, et sont des compléments très intéressants au Plan Climat lorsque celui-ci ne précise pas les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs affichés. Si les objectifs du Plan Climat ne sont pas atteints, et que la France est au-delà de son objectif Kyoto, l'Etat Français devra alors supporter un coût, puisqu'il devra acheter des UQA et/ou des crédits MOC et MDP pour être conforme à ses engagements. Dans une optique d'efficacité économique des mesures à mettre en place, il faudra donc comparer les différents coûts sous-jacents :

- le coût lié à la mise en œuvre des moyens pour atteindre les objectifs du Plan Climat,
- le coût lié aux projets domestiques, lesquels peuvent contribuer à l'atteinte de la conformité Kyoto de la France si une des modalités des cas D, E ou F est retenue
- et le coût lié à l'achat d'UQA et/ou crédits MOC et MDP sur le marché international pour atteindre des objectifs figurant dans les engagement internationaux de la France mais non assis sur des moyens, notamment financiers, clairement identifiés.

Outre la recherche du coût minimum, l'acceptabilité sociale de la mesure pourrait être un élément de décision important : par exemple, le financement de projets domestiques permettrait de réaliser des réductions d'émission sur le territoire national, et de développer certaines activités économiques spécialisées dans l'environnement avec des effets positifs sur l'emploi.

C. Glossaire

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AERES	Association des entreprises pour la réduction de l'effet de serre
AGPB	Association générale des producteurs de blé et autres céréales
CEE	Certificats d'économie d'énergie
CFC	Chlorofluorocarbures, famille de gaz à effet de serre dont l'utilisation est régulée par le protocole de Montréal (1987)
CITEPA	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
DGEMP	Direction générale de l'énergie et des matières premières
DGUHC	Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction
EPE	Entreprises pour l'environnement
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
Gimélec	Groupement des industries de l'équipement électrique
HFC	Hydrofluorocarbures, famille de gaz à effet de serre dont l'utilisation est régulée par le protocole de Kyoto
INRA	Institut national de la recherche agronomique
MDP	Mécanisme pour un développement propre
MEDD	Ministère de l'Ecologie et du Développement durable
MIES	Mission interministérielle de l'effet de serre
MOC	Mise en œuvre conjointe
ONF	Office national des forêts
ONU	Organisation des Nations-Unies
OPAC	Office Public d'Aménagement et de Construction
OPAH	Opérations programmées d'amélioration de l'habitat
OPATB	Opérations programmées d'amélioration technique et énergétique des bâtiments
PFC	Perfluorocarbures, famille de gaz à effet de serre dont l'utilisation est régulée par le protocole de Kyoto
PNAQ	Plan national d'allocation des quotas
PRG	Pouvoir de réchauffement global : unité permettant de mesurer le pouvoir de réchauffement relatif d'un gaz à effet de serre en termes d'équivalent CO ₂
RT	Réglementation thermique
SAF	Société des agriculteurs de France
SEQ	Système européen d'échange de quotas
UQA	Unité de quantité attribuée aux Etats ayant pris des engagements quantifiés de réduction d'émissions dans le cadre du protocole de Kyoto
URCE	Unité de réduction certifiée des émissions, unité de compte du MDP
URE	Unité de réduction d'émissions, unité de compte de la MOC

D. Table des illustrations

1. Table des tableaux

Tableau 1	Nombre de projets approuvés et quantité de crédits délivrés en mai 2005 pour les systèmes déjà opérationnels	11
Tableau 2	Les émissions de gaz à effet de serre par secteur en France	12
Tableau 3	Estimation du potentiel de réductions d'émissions de projets domestiques dans le secteur des transports	24
Tableau 4	La contribution des différentes sources agricoles d'émission et son évolution sur la période 1990-2003.....	27
Tableau 5	Estimation du potentiel de réductions d'émissions de projets domestiques dans les secteurs agricole et forestier	32
Tableau 6	Estimation du potentiel théorique annuel de séquestration de carbone liée aux activités agricoles.....	35
Tableau 7	Estimation du potentiel annuel de séquestration de carbone dans le secteur forestier après 2012	37
Tableau 8	Potentiel des projets domestiques dans le secteur du bâtiment	45
Tableau 9	Evolution 1990-2003 des émissions de GES industriels non CO ₂	49
Tableau 10	Potentiel des projets domestiques dans les émissions industrielles hors PNAQ.....	51
Tableau 11	Méthodologies approuvées dans le cadre du MDP.....	64
Tableau 12	Les ressources techniques de support.....	71
Tableau 13	Les différents scénarios possibles concernant l'impact des projets domestiques sur le bilan comptable d'un pays	85

2. Table des figures

Figure 1	Le développement des projets domestiques CO ₂ dans le monde	9
Figure 2	Distribution des quotas dans le Plan National d'Allocation.....	13
Figure 3	Emissions de CO ₂ du secteur des transports, en millions de tonnes, entre 1990 et 2003	16
Figure 4	Evolution des émissions de CO ₂ du transport routier entre 1990 et 2003 par type de véhicule	17
Figure 5	Emissions de CO ₂ du secteur des transports en 2003	18
Figure 6	Emissions de CH ₄ et de N ₂ O d'origine agricole, en 2000, en MteqCO ₂	26
Figure 7	Evolution des émissions du secteur du bâtiment en France.....	39
Figure 8	Impact de la valeur carbone sur le financement.....	41
Figure 9	Répartition des émissions de GES non CO ₂	48
Figure 10	Répartition des émissions de GES non CO ₂	49
Figure 11	Schéma décrivant le premier mécanisme financier	53
Figure 12	Schéma décrivant les trois cas de figure*	58
Figure 13	Phases de montage d'un projet domestique	62
Figure 14	Critères d'éligibilité des projets domestiques	65
Figure 15	Impact potentiel d'une non-compatibilité entre les protocoles de mesure et l'inventaire national.....	66
Figure 16	Importance du porteur de projet et des filières contractualisés exemple sur l'agriculture	67
Figure 17	Système de vérification et de certification	69
Figure 18	L'attribution des crédits – proposition de système intermédié	71
Figure 19	Impact des crédits issus des projets domestiques sur le prix du quota (dans le cas d'actifs carbone additionnels)	86
Figure 20	Impact des crédits issus des projets domestiques sur le prix du quota (dans le cas d'actifs carbone pris dans la réserve du PNAQ).....	87
Figure 21	Les projets domestiques induisent des gains pour les industriels pnaqués et les porteurs de projets	89

Table des matières

Résumé pour décideurs	2
Sommaire	4
Introduction	6
I. Les projets domestiques : définition, expériences, intérêt	7
A. Permis d'émission et projets domestiques	7
1. L'innovation des marchés de permis d'émission	7
2. Les différents mécanismes de valorisation des émissions de gaz à effet de serre existants en Europe	7
3. Qu'est-ce qu'un projet domestique ?	8
B. Les expériences de projets domestiques à l'étranger	9
1. Les systèmes de projets domestiques dans la zone Kyoto	10
2. Les systèmes de projets domestiques hors de la zone Kyoto	10
3. Enseignements tirés de ce panorama	11
C. Les projets domestiques dans le contexte français	12
1. La couverture limitée des émissions soumises à quota	12
2. Les difficultés d'un élargissement du système des quotas	12
3. Intérêts économiques et environnementaux des projets domestiques	14
II. Le potentiel des projets domestiques	15
A. Le secteur du transport	16
1. Caractéristiques et évolution des émissions	16
a. Des émissions en forte croissance	16
b. Répartition des émissions	17
2. Principaux leviers d'action de réduction identifiés	18
a. Transport de voyageurs	19
<i>Transports urbains</i>	
<i>Transport vers un autre mode de transport (gare TGV, aéroport,..)</i>	
b. Transport de marchandises	21
<i>Livraison de marchandises en ville</i>	
<i>Intermodalité</i>	
<i>Optimisation du remplissage des camions – grandes surfaces</i>	
c. Technologies / véhicules	22
3. Potentiel théorique pouvant être réduit grâce aux projets étudiés	23
4. Spécificités du secteur des transports pour la mise en place de projets domestiques	25
B. L'agriculture et la forêt	26
1. Caractéristiques et évolution des émissions agricoles	26
a. Caractéristiques des émissions agricoles	26
b. Origine et évolution des émissions du secteur agricole	27
<i>La consommation énergétique sur exploitation</i>	

	<i>Les cultures et les pâturages</i>	
	<i>L'élevage</i>	
2.	Principaux leviers d'action de réduction identifiés dans le secteur agricole.....	28
	a. Réduire les émissions liées à l'énergie	29
	<i>Via le secteur agricole</i>	
	<i>Via le secteur forestier</i>	
	b. Réduire les émissions en élevage	30
	c. Réduire les émissions en grandes cultures	31
3.	Potentiel théorique pouvant être réduit grâce aux projets domestiques dans l'agriculture	31
4.	Spécificités du secteur agricole pour la mise en place des projets domestiques	33
5.	La séquestration du carbone dans les secteurs agricole et forestier et leurs spécificités	34
	a. La séquestration liée aux activités agricoles	35
	b. La séquestration forestière	36
C.	Le bâtiment	38
1.	Caractéristiques et évolution des émissions	38
	a. Caractéristiques des émissions du secteur du bâtiment.....	38
	b. Evolution des émissions	39
2.	Principaux leviers d'action de réduction identifiés	39
	a. L'amélioration de la gestion des bâtiments tertiaires	40
	b. La substitution de combustibles fossiles.....	40
	c. Le renouvellement des équipements de froid commercial	42
	d. La construction neuve.....	43
	e. Programmes de réhabilitation dans le parc social	43
	f. Les projets intermédiés.....	44
3.	Potentiel pouvant être réduit grâce aux projets domestiques	45
4.	L'articulation des projets domestiques avec les autres leviers d'action.....	45
	a. Les liens avec le PNAQ.....	45
	b. Les certificats d'économies d'énergie.....	46
	c. Les normes et règlements	46
D.	Les émissions industrielles non couvertes par le PNAQ	47
1.	Définition	47
2.	Emissions industrielles de CO ₂ hors PNAQ	47
	a. Estimation des émissions	47
	b. Pistes de réduction	47
3.	Emissions industrielles non CO ₂	48
	a. Estimation des émissions	48
	b. Evolution des émissions	49
	c. Pistes de réduction	49
	<i>Plusieurs projets de petite taille mais reproductibles</i>	
	<i>Quelques projets industriels</i>	
	<i>D'autres projets avec un potentiel a priori faible</i>	
5.	Potentiel pouvant être réduit grâce aux projets domestiques	51
6.	L'articulation des projets domestiques avec les autres leviers d'action.....	51

III. Conditions de mise en œuvre	52
A. Quatre mécanismes financiers envisageables.....	52
1. Mobiliser une partie du stock d'UQA de la France.....	52
2. Adosser les projets domestiques au système des quotas européens	53
3. Utiliser des crédits Kyoto préalablement achetés sur le marché international.....	55
4. Utiliser les mécanismes de la Mise en œuvre conjointe (MOC)	55
B. Les projets domestiques et la politique contre le changement climatique	56
1. Les projets domestiques et la conformité Kyoto de la France.....	56
a. L'approche comptable : trois cas de figure possibles.....	57
b. Les bénéfices additionnels des projets domestiques pour l'atteinte de la conformité Kyoto	58
2. L'application des règles d'additionnalité aux projets domestiques	59
a. Les différents leviers de l'action publique.....	59
b. L'additionnalité par rapport au système des quotas	60
c. L'additionnalité par rapport aux mesures du Plan climat.....	60
C. Les conditions au niveau des projets	62
1. Les trois phases de montage d'un projet domestique	62
2. Capitaliser sur l'expérience des mécanismes projets existants.....	62
3. Les protocoles de mesure des émissions évitées	63
a. Les différentes possibilités.....	63
b. Le scénario de référence	63
c. Le suivi des émissions du projet	64
4. Les conditions d'éligibilité	65
a. L'additionnalité	65
b. La cohérence entre les protocoles de mesure et l'inventaire national.....	65
c. Les conditions économiques de taille et les points d'agrégation possibles ..	66
d. Les critères de contribution au développement durable.....	67
5. Le système de certification	68
6. La procédure d'attribution des crédits.....	69
D. Le dispositif institutionnel	70
1. L'autorité publique de pilotage.....	70
2. Les ressources techniques de support.....	70
3. L'organisation financière.....	71
 Conclusion	 72
 Annexes	 73
A. Participants aux travaux.....	73
1. Participants au comité d'orientation.....	73
2. Participants aux travaux du groupe CDC-MIES « transport et projets domestiques », en partenariat avec EpE	74
3. Participants aux travaux du groupe CDC-SAF « agriculture et projets domestiques »	77
4. Participants aux travaux du groupe CDC-MIES « bâtiment et projets domestiques »	80
5. Participants aux travaux du groupe CDC-EPE « industrie hors PNAQ et projets domestiques »	82

B. Analyse économique des projets domestiques	83
1. Approche comptable : les projets domestiques et la conformité Kyoto d'un pays.....	83
2. Approche économique : Impacts et intérêts des projets domestiques	86
C. Glossaire	91
D. Table des illustrations	92
1. Table des tableaux	92
2. Table des figures.....	92

Pour plus d'informations sur ce rapport, merci de contacter ses auteurs :

Emmanuel Arnaud	emmanuel.arnaud@caissedesdepots.fr	01 58 50 98 19
Ariane de Dominicis	ariane.dedominicis@caissedesdepots.fr	01 58 50 98 20
Benoît Leguet	benoit.leguet@caissedesdepots.fr	01 58 50 98 18
Alexia Leseur	alexia.leseur@caissedesdepots.fr	01 58 50 41 30
Christian de Perthuis	christian.deperthuis@caissedesdepots.fr	01 58 50 22 62

Caisse des dépôts et consignations
Mission climat
56, rue de Lille
75356 – PARIS 07 SP
www.caissedesdepots.fr - Tel : 01 58 50 00 00