

CARTOGRAPHIE DE LA TRANSITION CARBONE

Hélène Le Teno

Un projet collectif ambitieux : emplois, pouvoir d'achat, territoires
Des enjeux de financement



Redesigning the Economy to Achieve Carbon Transition

**THE SHIFT
PROJECT**

Résumé pour décideurs

The Shift Project propose dans le présent rapport une cartographie de la transition carbone.

Nous posons tout d'abord une définition de la transition et de ses avantages attendus.

La transition carbone est un projet collectif ambitieux de transformation de notre système productif et de nos modes de consommation. Pour assurer la stabilité de notre économie demain dans un monde confronté à des limites physiques, il est urgent d'adopter un modèle beaucoup plus sobre en ressources – notamment en énergies fossiles - et de limiter nos impacts environnementaux (sur le volet « carbone », ce sont les émissions de gaz à effet de serre).

Cet objectif de changement devient désirable dès lors que les projets de la transition ont une attractivité sociétale et une pertinence économique forte: maîtrise de la hausse de certaines dépenses incontournables des ménages, création d'emplois – idéalement pérennes - sur nos territoires, réduction de la facture énergétique de la France, amélioration de notre balance commerciale, développement de compétences et création de savoir-faire exportables, impact positif sur les finances publiques.

Pour renforcer la pertinence d'un tel projet et justifier son acceptabilité politique, nous présentons un panorama des croyances et des comportements émergents des Français. Nous formulons par ailleurs des recommandations pour organiser une communication positive à large échelle sur la transition.

Nous proposons ensuite une lecture originale de la transition. Plutôt que de chercher des « technologies vertes », nous partons de trois postes fondamentaux de la consommation des ménages français : se nourrir, se loger, se déplacer. Ces fonctions vitales – à assurer dans tous les cas - constituent une part majeure et croissante des dépenses des ménages, et une part significative de leur dépendance énergétique.

Nous nous attachons dans ce rapport à illustrer un éventail d'actions de la transition permettant de « décarboner » ces volets de la consommation, et ce faisant d'assurer une plus grande robustesse aux filières économiques qui les alimentent, tout en préservant le pouvoir d'achat des ménages.

Nous complétons cette vision « consommation » par une vision territoriale de la transition. Il est urgent de dynamiser et valoriser nos territoires en débloquent leur potentiel productif en énergies et en ressources. Les effets positifs sur l'économie locale et nationale sont évalués sur plusieurs exemples : filière bois, méthanisation, matières secondaires issues des déchets.

Dans les deux visions citées ci-dessus (consommation et territoire), il est essentiel d'autoriser et de favoriser l'expérimentation afin de tester de nouveaux modèles – en soutenant en particulier les PME et le monde de l'économie sociale et solidaire, et pouvoir ensuite enclencher un programme plus vaste en toute confiance.

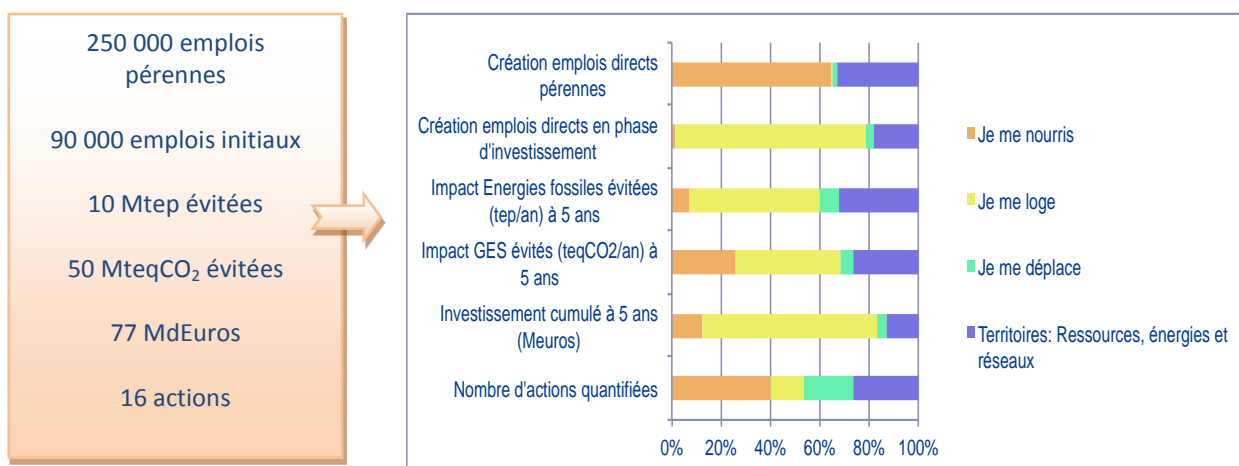
Les défis du financement de la transition sont nombreux : financement d'actions diffuses, multi-échelles, multi-acteurs, dans une grande variété de secteurs. Le fléchage de la ressource (en particulier des différentes formes d'épargne) vers la transition doit être organisé massivement et rapidement. Nous proposons une revue des outils de financement existants et à créer pour soutenir

la transition. Le rôle et les capacités des investisseurs – ménages, investisseurs de long terme, secteur bancaire, collectivités sont analysés.

Enfin, sans ambition d'exhaustivité mais en ayant choisi des actions à fort impact potentiel, nous proposons sur un éventail de 20 actions un chiffrage de leurs avantages attendus, des recommandations opérationnelles, et un panel des outils de financement pertinents pour ces actions.

L'ensemble de ces 20 actions pourrait :

- nécessiter des investissements annuels d'environ **15 MdEuros** pendant environ 5 ans, puis une poursuite de certaines actions pendant encore 5 ans - la ressource provenant de différents investisseurs (ménages, entreprises, investisseurs institutionnels, investisseurs de long terme)
- générer **90 000 emplois** pendant la phase d'investissement massif,
- générer également **250 000 emplois pérennes sur nos territoires (non délocalisables)** au-delà de la phase d'investissement
- générer des emplois indirects par rétroaction positive sur l'économie
- impacter positivement les comptes publics via des recettes de fiscalité locale et nationale et une baisse des dépenses d'assurance chômage notamment
- aider à réduire la facture énergétique de la France d'environ **7 MdEuros/an** (soit plus de 10% de notre facture annuelle actuelle)
- améliorer la balance commerciale (hors énergie) de près de **1MdEuros/an**
- stopper la dérive haussière des dépenses contraintes des ménages
- réduire nos émissions de gaz à effet de serre de **50 MteqCO₂** (soit environ 10% de nos émissions territoriales)



Voici un extrait des recommandations formulées dans ce rapport.

- ✓ Recommandations concernant les priorités d'action
 - Favoriser les actions concernant la **mutation du modèle agricole** (« oubliée » du Grenelle) et la **production d'énergies et ressources** sur les territoires (et pas uniquement solaire ou éolien). Ces deux axes ont en effet le potentiel d'emplois pérennes le plus élevé, sont porteurs d'une dynamique d'innovation et de développement de savoir-faire indispensables à moyen terme, et contribuent fortement à la baisse des émissions de gaz à effet de serre
 - Attaquer de manière très ciblée la réduction de la consommation d'énergie pour le tandem « bâtiment – transport », notamment en priorisant les moyens publics sur les personnes en situation de précarité
 - Prévoir des dépenses orientées vers la **formation et la création de nouvelles compétences**, ainsi que vers des projets de recherche appliquée et des projets pilotes : métiers de l'agriculture, des énergies nouvelles, de la rénovation thermique.
- ✓ Recommandations sur la vision territoriale
 - **Valoriser** l'image des territoires (notamment peu denses) et leur rôle de producteurs de ressources de demain
 - Penser la transition à l'échelle territoriale pour mieux **adapter** l'action aux forces et faiblesses des territoires, et identifier les convergences d'intérêt entre acteurs économiques
 - S'appuyer sur et favoriser l'amplification des dynamiques des acteurs économiques sur les territoires
 - Lever les blocages (souvent réglementaires) et **favoriser l'expérimentation** à petite et moyenne échelle.
- ✓ Recommandations concernant le rôle des investisseurs de long terme (puissance publique à ses divers niveaux, CDC, BPI)
 - **Flécher** ou aider à flécher massivement de la ressource vers la transition : épargne des ménages sur supports existants ou à créer (mécanisme sur le capital ou le revenu de l'épargne), épargne salariale, réorientation d'avantages fiscaux sur des projets de transition
 - **Assurer à la Banque publique d'investissement son rôle de banque de la transition écologique, à la fois à travers les politiques d'investissement de la BPI et par son rôle possible dans la mise en place de fonds ou entités ad hoc (fonds de garantie, structure financière pouvant bénéficier de prêts avantageux et de possibilités de refinancement, création d'effets de levier, etc.)**
 - Contribuer à monter des **fonds thématiques et régionaux** dédiés à la transition
 - Modérer les attentes de rentabilité financière et considérer les impacts macro-économiques (emplois, balance commerciale)

- Incorporer des **critères objectifs dans les choix** de financement, et **évaluer ex ante** et **ex post** l'efficacité espérée ou obtenue par les projets de transition – dans les différentes entités financières et en particulier au sein de la Banque Publique d'Investissement
 - Favoriser les projets de PME et les projets dans le domaine de l'économie sociale et solidaire, pouvant présenter un couple rentabilité/nombre d'emplois locaux générés satisfaisant
 - Participer à de nombreux projets multi-acteurs en créant des outils de type capital-risque, capables de prendre les risques du défrichage et de l'expérimentation.
- ✓ **Recommandations concernant la communication autour de la transition**
- Porter dans la durée et avec force un **message positif au plan national** axé sur les avantages directs pour les agents économiques : pouvoir d'achat, revenus complémentaires, emplois, tout en véhiculant une vision d'avenir
 - Rationaliser les émetteurs de messages autour de l'écologie pour apporter de la **cohérence dans le discours**
 - Favoriser le « tourisme industriel sur site » et les reportages concernant des projets concrets de la transition
- ✓ **Recommandations concernant l'action publique**
- Parmi les conditions utiles ou indispensables à la transition, afin d'encourager les acteurs économiques à se lancer dans des projets de transition, la **visibilité sur les prix des énergies et/ou du carbone** doit être améliorée, et un cadre robuste doit être créé.
 - Le rôle de la puissance publique est central pour engager une action de type transition fiscale : renforcement de la fiscalité écologique et baisse du coût du travail et pour adapter l'outil réglementaire.
 - Par ailleurs, la pertinence, la permanence et la lisibilité des incitations publiques sont une condition clé de succès.

Remerciements

Nous exprimons nos vifs remerciements aux 32 experts rencontrés en entretiens, aux contributeurs (Amélie, Esther, Emmanuel, Youssef, Stéphane, Emmanuelle) et aux courageux relecteurs de ce rapport (Amandine, Arnaud, Jacques, Alain, Arthur).

Nous remercions le comité scientifique du think-tank pour leurs éclairages et avis critiques, et les contributeurs volontaires aux projets de The Shift Project.

Nous remercions particulièrement Alice Audouin, Loïc Fel, Alexandre Pasche, Arnaud Berger, Julien Dossier pour leurs expertises complémentaires.

Table des matières

1	Préambule : objectifs et démarche employée	14
1.1	Positionnement de The Shift Project	14
1.2	Projet « Cartographie de la transition carbone »	14
1.3	Démarche employée.....	15
2	Définition de la transition carbone et de quelques concepts voisins	16
2.1	Essai de définition générale de la transition.....	16
2.2	Les grands enjeux.....	18
2.3	Décrypter et anticiper les contraintes sur les énergies afin de limiter les chocs sur l'économie.....	19
2.3.1	L'usage d'une ressource non renouvelable engendre un risque de « ruptures ».....	20
2.3.2	L'économie a oublié un facteur productif incontournable : l'énergie	23
2.3.3	Comprendre les déterminants de la croissance plate.....	25
2.4	Subir ou anticiper : une question de choix	26
2.4.1	Pas assez de visibilité sur les prix	26
2.4.2	Raisonner en monde incertain	28
2.4.3	Identifier les projets présentant une pertinence sous contrainte « énergies ».....	30
2.5	« Transitionner » = Un projet collectif positif.....	31
2.5.1	Expérimenter pour faciliter la mutation.....	31
2.5.2	État des lieux des croyances et des comportements	32
2.5.3	Des signaux faibles mais visibles : nouveaux comportements de consommation et d'investissement, actions partagées	33
2.6	Un premier bénéfice : la préservation du pouvoir d'achat des ménages.....	36
2.6.1	Le logement : un poste qui concentre beaucoup (trop) de moyens.....	37
2.6.2	Se nourrir, se chauffer, se déplacer.....	39
2.6.3	Contrer un risque de paupérisation	41
2.7	Un deuxième bénéfice : amélioration de la balance commerciale	42
2.7.1	La facture énergétique vraiment salée ?.....	42
2.7.2	Le reste de notre balance commerciale	43

2.8	Un troisième bénéfice : l'emploi.....	44
2.9	Un bénéfice ultime : le climat	50
2.10	Décarboner l'économie, c'est avant tout décarboner la consommation finale des ménages 53	
2.10.1	Le carbone, définition pratique	53
2.10.2	Les émissions de la France et des Français, même combat ?	53
2.10.3	La sobriété ne suffit pas	56
2.10.4	Cibler trois postes clés : alimentation, logement, mobilité	57
3	La transition carbone est à penser à l'échelle des territoires	59
3.1	Le beau potentiel productif en énergies des territoires.....	60
3.1.1	La France, des territoires peu denses mais riches en énergies: un gros potentiel !.....	60
3.1.2	Des potentiels contrastés sur les territoires	63
3.1.3	Illustration comparée avec quelques territoires.....	64
3.2	Des nombreux autres avantages à une vision territoriale de la transition.....	66
4	Les défis du financement de la transition	70
4.1	Les grands défis.....	70
4.2	Le plan de bataille du financement en trois étapes.....	71
4.3	Les atouts et difficultés actuels.....	72
4.3.1	Quelques atouts à saisir	72
4.3.2	Les obstacles à surmonter.....	73
4.4	Première étape : mobiliser et flécher/diriger la ressource : épargne, investissement, monnaie.....	77
4.4.1	Épargne : état des lieux et outils	78
4.4.2	Mobilisation de fonds publics	85
4.4.3	Monnaies et monnaies complémentaires.....	87
4.5	Deuxième étape : augmenter l'attractivité des investissements durables	89
4.5.1	Connaître les investisseurs potentiels de la transition et leurs logiques	89
4.5.2	Assurer la rentabilité des projets	92
4.5.3	Mieux gérer les risques	94
4.6	Activer la transition du côté des porteurs de projets.....	96

4.6.1	Faciliter l'accès au financement	96
4.6.2	Trouver des formes juridiques et entrepreneuriales adaptées	105
5	Quelques actions concrètes contribuant à la transition : descriptif et évaluation de leurs impacts espérés	109
5.1	Préambule méthodologique	109
5.1.1	Construction de la liste des actions : méthode pour identifier des actions « de transition », critères de sélection.....	109
5.1.2	Critères d'analyse sur chaque action	111
5.2	Un panel d'actions varié et illustratif : liste et synthèse.....	117
5.2.1	Tableau de synthèse des impacts espérés	118
5.2.2	Tableau de correspondance détaillé entre les actions et les outils de financement nécessaires (clous versus marteaux).....	119
5.3	Les actions dans le détail – Je me nourris.....	120
5.3.1	Préambule	120
5.3.2	Favoriser l'efficacité énergétique des exploitations agricoles	123
5.3.3	Développer l'agriculture de précision : machinisme et technologies avancées	125
5.3.4	Valoriser le potentiel des engrais organiques	127
5.3.5	Généraliser les pratiques d'alimentation animale limitant les émissions de méthane dans l'élevage.....	129
5.3.6	Augmenter fortement la production de légumineuses.....	131
5.3.7	Mobiliser le foncier agricole pour une agriculture durable	133
5.3.8	Expérimenter, objectiver et favoriser la mutation vers des modèles innovants : agriculture écologiquement intensive, permaculture, agriculture urbaine et périurbaine.....	137
5.4	Les actions dans le détail – Je me loge	142
5.4.1	Préambule logement	142
5.4.2	Organiser et financer la rénovation thermique des logements.....	142
5.4.3	Accélérer le développement du parc installé de pompes à chaleurs et soutenir la filière française 145	
5.4.4	Impliquer l'industrie des matériaux isolants.....	149
5.5	Les actions dans le détail – Je me déplace.....	150
5.5.1	Préambule transports.....	150

5.5.2	Concevoir, produire, distribuer et dynamiser le marché de la voiture à 2L/100km ...	152
5.5.3	Chercher les carburants du futur	156
5.5.4	Conduire des projets pilote d'intermodalité.....	159
5.5.5	Favoriser le développement de solutions de transport semi-massif en particulier dans le périurbain	163
5.6	Les actions dans le détail – ressources, énergies, réseaux	166
5.6.1	Préambule	166
5.6.2	Filière bois : s'organiser pour répondre à une demande variée	167
5.6.3	Un modèle de méthanisation à la française performant	172
5.6.4	Trier plus et mieux : dynamiser grâce à des ambassadeurs du tri	177
5.6.5	Développer des solutions et champions du stockage stationnaire d'électricité.....	180
5.7	Les actions dans le détail – insuffler la transition.....	183
5.7.1	Créer des « beta-lieux » dans toutes les villes de taille moyenne	183
5.7.2	Déployer une stratégie de communication positive autour de la transition	185
6	Extrait de la mine d'actions de la transition.....	188
6.1	Je me nourris.....	188
6.2	Je me loge	190
6.3	Je me déplace.....	191
6.4	Solutions pour le fret	192
6.5	L'univers des déchets.....	193
6.6	Autour des énergies.....	194
7	Annexe : extraits d'actions de communication pertinentes possibles.....	196
8	Bibliographie.....	205
8.1	Bibliographie générale	205
8.2	Bibliographie thématique	211
8.3	Webographie	219
9	Éléments autour de The Shift Project, de la préparation du présent rapport et de sa revue critique	220

1 Préambule : objectifs et démarche employée

1.1 POSITIONNEMENT DE THE SHIFT PROJECT

The Shift Project (TSP) est un think-tank à dimension européenne créé en 2010 par Jean-Marc Jancovici¹. L'objectif du Shift est d'aider à progresser vers une économie décarbonée en guidant la prise de décision au sein des entreprises et des institutions publiques. Son positionnement est à l'interface du monde académique, des entreprises, de la société civile et des pouvoirs publics et institutionnels.

The Shift Project souhaite formuler des propositions innovantes, en accord avec les constats scientifiques. Ses activités comportent des groupes de travail sur des thématiques liées à la contrainte énergie-climat, l'organisation d'événements, des actions de lobbying et des partenariats académiques.

1.2 PROJET « CARTOGRAPHIE DE LA TRANSITION CARBONE »

The Shift Project a lancé en 2012 un projet de recherche intitulé « cartographie de la transition carbone ». L'objectif spécifique de ce projet est de **fournir des éléments de réflexion stratégique aux décideurs publics et au secteur financier afin d'accélérer la transition vers une économie décarbonée** (qui nécessite des investissements de long terme significatifs), et notamment :

- Une meilleure compréhension de ce qu'on peut entendre par « transition »
- Des suggestions de secteurs/filières/projets/acteurs à soutenir : c'est le « quoi » de la transition
- Une revue des défis liés au financement de la transition, une estimation des besoins en financement de ces projets/secteurs/acteurs et des ressources (investissement en capital, prêt ; mobilisation de l'épargne, création d'outils dédiés, etc.) : c'est le « comment » de la transition
- Une évaluation des enjeux (ex: potentiel réduction de la dépendance énergétique de la France) et impacts espérés (ex: baisse des émissions de gaz à effet de serre, création d'emplois) à travers une sélection d'actions investiguées plus en détail.

The Shift Project prévoit de diffuser ces résultats au public, notamment aux institutions financières nationales et multilatérales (européennes et banques de développement notamment), ainsi qu'aux décideurs publics nationaux et locaux exerçant des responsabilités sur les enjeux du développement économique et de l'aménagement des territoires.

¹ Jean-Marc Jancovici, ingénieur expert énergies-climat. Page personnelle www.manicore.com

1.3 DÉMARCHE EMPLOYÉE

Pour répondre aux objectifs précités, The Shift Project a employé une démarche en plusieurs étapes.

Ces étapes constituent également la logique du déroulé du présent rapport, ce qui peut orienter le lecteur directement vers la section susceptible de l'intéresser !

Pourquoi

1. Affiner les définitions de la « transition carbone » pour une **meilleure compréhension** des acteurs: comment la définir ? pourquoi est-elle nécessaire ? pourquoi est-elle bien plus vaste qu'une transition énergétique seule ? quels sont les prérequis ou conditions nécessaires à un plan de transition ? quels sont les **avantages attendus pour le système économique** dans son ensemble ? **les Français sont-ils partants ?**

Quoi et comment

2. **Justifier une lecture de la transition qui parte des besoins essentiels des ménages français** (se nourrir, se loger, se déplacer notamment), afin de focaliser les efforts de la transition sur ces besoins fondamentaux.
3. Identifier et adresser les **défis du financement** de la transition. The Shift Project présente sa lecture des enjeux du financement de la transition ainsi qu'une revue des outils existants ou à créer et de leur potentiel domaine de pertinence.
4. **Illustrer** concrètement ce en quoi la transition consiste. Il est impossible de lister et étudier dans le détail l'intégralité des idées ou projets permettant de réaliser la transition. Le présent rapport ne vise donc pas à l'exhaustivité mais propose un extrait des séances de créativité qui ont été effectuées en cercles experts, ainsi qu'une **analyse détaillée de certaines de ces actions et de leurs impacts attendus.**

Le travail de recherche a été mené en liaison avec des experts thématiques (académiques, entreprises, autorités) et avec des experts métiers (entreprises de production de biens et services, secteur bancaire et financier).

Le présent rapport a fait l'objet d'une revue critique par un panel.

2 Définition de la transition carbone et de quelques concepts voisins

2.1 ESSAI DE DÉFINITION GÉNÉRALE DE LA TRANSITION

La transition carbone consiste à **sortir d'un système économique « linéaire » intense en ressources non renouvelables de plus en plus contraintes en prix et surtout en volumes** (ex : énergies fossiles) et **générateur d'externalités négatives** (émissions de gaz à effet de serre anthropiques impactant le système climatique, et plus largement le bon fonctionnement des écosystèmes habités par l'homme), dit autrement à aller vers une économie sobre notamment en carbone.

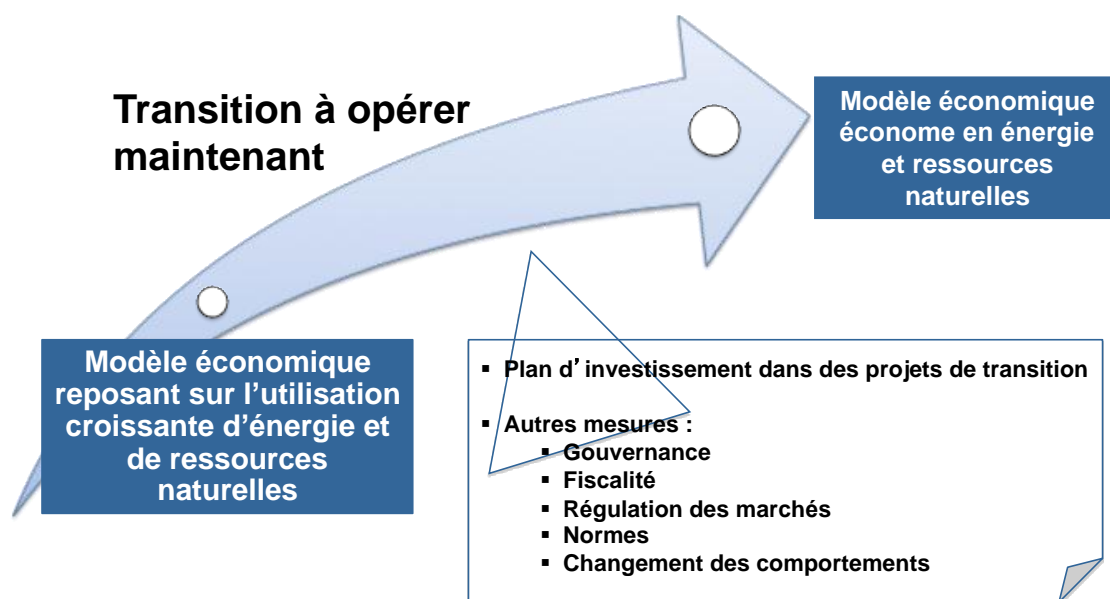


Schéma 1 : La transition

Cette transition est urgente² et indispensable :

- ✓ Pour éviter de heurter trop violemment certaines limites de ressources^{3 4}.
- ✓ Donc pour préserver un fonctionnement correct de notre société⁵ : socialement stable, économiquement viable.

² On peut se référer à l'ouvrage de A.Grandjean et J.-M. Jancovici « *C'est maintenant, 3 ans pour sauver le monde* ».

³ La question de l'existence de limites de ressources (énergies, eau, terres arables, etc.) et de leurs niveaux nécessiterait de plus amples développements. Rappelons les travaux de Dennis Meadows et de son équipe depuis 40 ans, et les éditions successives de « *Limits to Growth* » et « *Beyond the Limits : Confronting Global Collapse* ». Une question ouverte est celle de l'envie de « dépasser les limites » (ce qui sur certains sujets telle que la quantité de terres émergées semble physiquement – et technologiquement - impossible), de tenter de s'accommoder au mieux de certaines limites, ou encore de tenter de s'en écarter grâce à un modèle novateur...

⁴ On peut citer également la publication de Nicolas Bouleau « *Limites à la croissance et processus aléatoires* » <http://cermics.enpc.fr/~bouleau/papiers/b70.pdf> et sur le côté souvent insuffisamment visible des limites en raison de phénomènes aléatoires.

- ✓ Pour éviter de créer des dommages liés aux changements climatiques trop importants auxquels un système économique exsangue n'aurait plus les moyens de remédier.
- ✓ Pour construire ensemble un projet de société positif.

Les points essentiels à retenir sont les suivants :

- ✓ La transition carbone nécessite **d'importantes mutations** du système économique, et demande une **forte gouvernance**, une politique publique forte.
- ✓ La transition ne peut se faire sans un « **signal prix** » fort sur le carbone (diverses solutions possibles: quotas, taxes, réglementation et normes).
- ✓ La seule « sobriété volontaire » (comportements, moindre consommation, etc), sans **investissements majeurs**, ne suffit pas à atteindre les objectifs de la transition.
- ✓ **La transition carbone touche toutes les activités des ménages et tous les secteurs de l'économie, elle va au-delà de la transition énergétique** (qui est souvent comprise comme la simple évolution du « mix énergétique » assortie de modération de la consommation énergétique, mais à processus de production inchangés).
- ✓ La transition carbone est incluse dans la transition écologique – qui elle vise également à s'accommoder d'autres limites de ressources (eau, terres arables, minerais, etc.) et sa conduite doit viser à limiter les effets négatifs sur ces autres plans.
- ✓ Enfin le mot transition peut s'appliquer à une économie nationale mais également à un territoire.

Nous proposons ci-dessous une liste non exhaustive de concepts voisins de celui de la transition, mais néanmoins différents :

- Développement durable
- Croissance verte⁶
- Clean Tech/ Green Tech
- Économie positive
- Économie circulaire⁷
- Économie de fonctionnalité

À l'issue de la lecture de ce rapport, nous espérons que le lecteur aura saisi les subtilités qui les différencient de la transition...

⁵ Ouvrage bien connu « *Collapse* » de Jared Diamond.

⁶ Voir rapport du CEDD (Conseil Économique pour le développement durable) sur la croissance verte en 2009.

⁷ Voir rapport « *Vers une économie circulaire : arguments économiques en faveur d'une transition accélérée* », McKinsey, 2012, pour la fondation Ellen McArthur dans le cadre du forum de Davos.

2.2 LES GRANDS ENJEUX

S'engager dans la transition carbone, c'est se donner des objectifs forts sur les volets « énergie » et « émissions de CO₂ », mais aussi affirmer des ambitions majeures :

- ✓ création d'emplois productifs pérennes sur notre territoire,
- ✓ réduction du déficit de la balance commerciale à la fois sur le poste énergie mais également sur les imports et exports de biens et services,
- ✓ préservation du pouvoir d'achat des ménages en « décarbonant » les filières productives.

	Situation	Ambition/enjeux
Facture énergétique de la France	Croissante en Euros, malgré une légère réduction en volumes	Maîtriser la hausse en réduisant les volumes d'énergies fossiles importés, produire des énergies non fossiles
Emissions de Gaz à effet de serre – Impact de nos activités sur le changement climatique	Les émissions associées à la consommation des ménages français sont en hausse (contenu CO ₂ des imports)	Viser le Facteur 4 d'ici 2050, soit la division par 4 de nos émissions territoriales et de celles des ménages
Balance commerciale (hors énergies)	Déficitaire	Récupérer des maillons de chaînes de valeur en France, exporter des solutions qui décarbonent
Emplois	Perspectives défavorables	Générer des emplois non délocalisables
Revenus et dépenses des ménages	Erosion du pouvoir d'achat, précarité et paupérisation croissante des déciles inférieurs et moyens	Limiter la hausse des « dépenses contraintes » fondamentales des ménages

Tableau de situation économique et des ambitions de la transition carbone

Nous citerons ici quelques chiffres (voir détails dans les sections suivantes) :

- ✓ La facture énergétique de la France : elle pèse environ 70% du déficit de la balance commerciale. En raison notamment d'une tendance haussière sur les prix des énergies, elle s'est alourdie d'environ 30 milliards d'euros sur les 10 dernières années, alors même que les volumes importés ont diminué de près de 10%.
- ✓ Les émissions territoriales (émissions de gaz à effet de serre sur notre sol) ont baissé de 20% (déindustrialisation, efficacité) en 20 ans, mais les émissions de GES associées à la consommation finale des ménages français ont augmenté de 10% sur 20 ans – ce qui indique une forte hausse de leur dépendance indirecte aux énergies et de leur vulnérabilité financière à des tensions mondiales sur les énergies (les facteurs principaux de cette hausse des émissions sont : une consommation croissante en volume, une part croissante des importations, des produits *high-tech* à contenu carbone par euro plus élevé).

- ✓ Le risque associé à la hausse des dépenses contraintes des ménages. Ces dépenses « inévitables » représentent actuellement 50% du revenu dans le décile médian et 80% des revenus dans le décile inférieur. Les perspectives sont incertaines sur l'économie, le taux de chômage et les revenus des Français. Une fragilité des revenus, associée à une hausse persistante des inégalités de revenus entre déciles⁸ et à une hausse de nombreuses dépenses contraintes (alimentation, logement, assurances, mobilité) produisent une contrainte croissante sur le pouvoir d'achat des ménages, et limitent fortement leur résilience à des phases récessives générales ou à des événements personnels (perte d'emploi, maladie). La précarité du décile inférieur ne doit pas masquer la paupérisation des déciles médians. Il est urgent de lancer un plan permettant la maîtrise des dépenses fondamentales des ménages (se nourrir, se loger, se déplacer) en agissant efficacement pour « décarboner » les filières économiques qui les fournissent.

Enfin pour atteindre les ambitions évoquées en termes de « décarbonation », d'emplois ou d'amélioration de la balance commerciale, il faut dans la pratique se garder d'une approche trop générique ou globalisante.

Il est nécessaire **d'identifier précisément les zones de convergences d'intérêt entre les différents acteurs** (entreprises, ménages, puissance publique, secteur financiers), de proposer et soutenir des solutions adaptées à chaque acteur, à chaque secteur, à chaque territoire.

C'est précisément l'objectif de la présente cartographie : montrer comment la transition peut être mise en œuvre en pratique sur des actions très diverses et néanmoins complémentaires.

2.3 DÉCRYPTER ET ANTICIPER LES CONTRAINTES SUR LES ÉNERGIES AFIN DE LIMITER LES CHOCS SUR L'ÉCONOMIE

Le besoin d'enclencher une transition carbone peut être justifié entre autres raisons par des contraintes croissantes sur les approvisionnements en énergies (notamment hydrocarbures conventionnels) au regard d'une demande mondiale croissante.

La mise en production d'hydrocarbures « non-conventionnels » et la production faible mais croissante de substituts – par ailleurs inégalement répartis sur la planète - ne doit pas cacher de nombreuses difficultés liées à l'amoindrissement de la disponibilité en énergies issues de la production dite conventionnelle (et notamment en conséquence des volumes de carburants disponibles à court-moyen terme).

On trouve notamment des difficultés géopolitiques, des difficultés en termes de coûts de transition du système de production et de distribution d'énergies, des difficultés de mise au point et de capacité à acheter de nouveaux engins adaptés à ces énergies, etc.

⁸ Coefficient de Gini passé de 0,290 en 2006 à 0,299 en 2010.

Sources : *Les niveaux de vie en 2010*, INSEE, sept. 2012

Et *La mesure du pouvoir d'achat et sa perception par les ménages*, INSEE, fin 2007

En dehors d'une contrainte en « volumes », le plafonnement puis la baisse de la production conventionnelle et la transition vers d'autres énergies s'accompagneront en toute vraisemblance de **tensions sur les prix, avec une tendance à la hausse, à la volatilité et à la faible prédictibilité du prix du baril, rappelée par de nombreuses publications**⁹¹⁰.

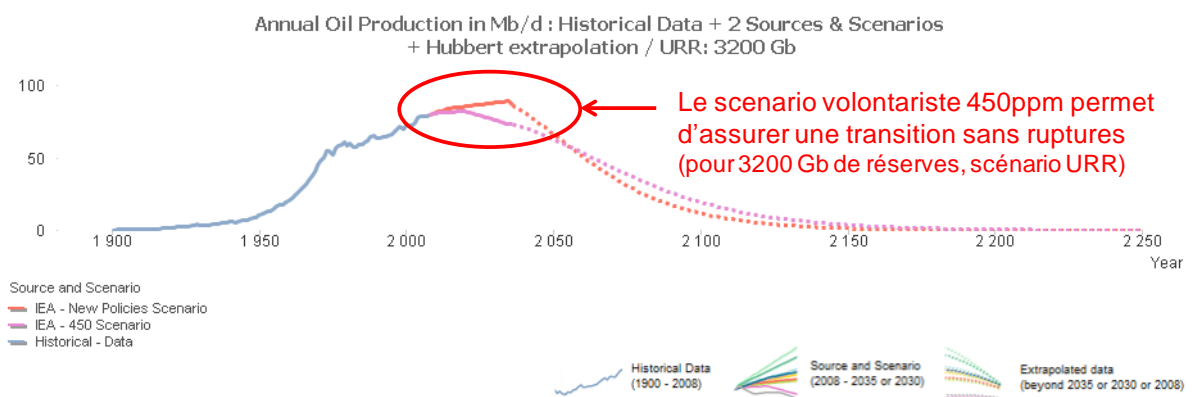
Ces difficultés si elles ne sont pas gérées et anticipées provoquent par nature des phénomènes de ruptures et donc de **fragilisation** des économies.

2.3.1 L'usage d'une ressource non renouvelable engendre un risque de « ruptures »

Nous rappelons ici que toute exploitation massive de ressource non renouvelable (en tout cas non renouvelable à des échelles de temps humaines) se traduit par une production qui passe nécessairement par un maximum avant de décroître puis rejoindre zéro à terme.

The Shift Project offre au public une base de divers scénarios prospectifs énergétiques (publiés) de réserves pétrolières et de production¹¹.

Le schéma ci-dessous présente des courbes de production de pétrole mondiale historique, et de production future selon divers scénarios (en Mbarils/jour).



Source: Analyse TSP, sur la base de données AIE, URR, Hubert

Schéma 2 : pente douce ou rupture

⁹ Voir note du Conseil d'Analyse Stratégique parue en septembre 2012 « Vers des prix du pétrole durablement élevés et de plus en plus volatils » <http://www.strategie.gouv.fr/content/vers-des-prix-du-petrole-durablement-eleves-et-de-plus-en-plus-volatils-note-danalyse-280-se>

¹⁰ Voir rapport du FMI *World Economic Outlook* octobre 2012, présentation du prix du baril à 2017 en fourchette de 50 à 250 \$/baril. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/pdf/text.pdf>

¹¹ Accessible ici <http://www.theshiftproject.org/fr/cette-page/portail-de-donnees>

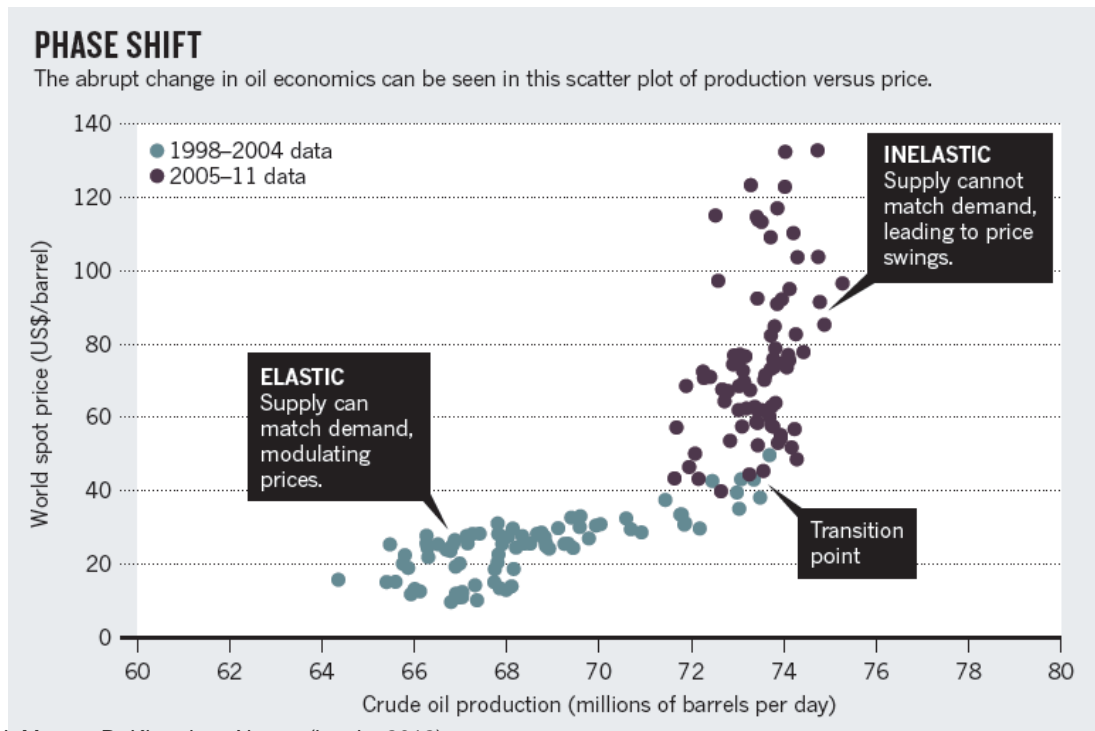
Ce schéma illustre les points suivants :

- Toute courbe de production dépend du choix d'une hypothèse de URR (réserves ultimes récupérables). Dans ce schéma, 3200 Gbarils a été retenu comme une valeur réaliste (on rappellera qu'il n'y a pas à proprement parler de consensus entre experts sur le niveau des URR).
- On peut alors tracer des courbes qui partent de l'historique de productions annuelles passées (en bleu) pour tendre vers zéro à terme.
- L'aire sous la courbe correspond alors à la totalité de ce qui pourrait être produit, à savoir les URR.
- Selon le scénario de poursuite de la croissance (si les exploitants pétroliers en sont capables) ou de stabilisation puis baisse de la production annuelle (et donc de consommation hors effets de stockage/déstockage), la courbe peut soit s'infléchir tout doucement, soit présenter une cassure (résultant d'une contrainte volume brusque sur l'offre qui s'épuise).
 - Ainsi, le scénario de l'Agence internationale de l'énergie « *New Policies* », sur la base des politiques énergétiques envisagées par les États permet de ne pas faire croître la demande en énergie aussi vite que la population et l'élévation de son niveau de vie, mais ne suffit pas à éviter une « cassure » en approvisionnement.
 - Un scénario tel que le **scénario « 450ppm »** (se référant à une teneur en gaz à effet de serre dans l'atmosphère ne dépassant pas 450 parties par million, afin de limiter les impacts négatifs associés au changement climatique), **beaucoup plus ambitieux en matière de modération des consommations d'énergies fossiles et de substitution par des énergies non fossiles permettrait lui d'éviter cette cassure.**
 - De telles cassures ou ruptures représentent un risque réel pour les acteurs économiques : prix élevés et volatils, énergies inabordables, ruptures d'approvisionnement possibles en « conventionnels », fragilisation de l'économie rendant plus délicate le financement et la mise en production d'autres énergies, manque de temps pour le déploiement de nouvelles infrastructures énergétiques.

Que les déterminants en soient géologiques et/ou technico-économiques et/ou géopolitiques, la contrainte en volume sur la production conventionnelle n'est pas une vue de l'esprit.

On peut observer depuis 2005 un net changement dans les niveaux de la production pétrolière mondiale, **la hausse des prix n'allant plus de pair avec une production plus élevée.**

- ✓ Nous sommes désormais dans une situation de volumes de production sur un plateau, et de prix dans la tranche haute et volatils.
- ✓ **L'inélasticité des volumes produits au prix du baril semble indiquer une incapacité croissante de l'offre à satisfaire la demande** (croissante) (voir graphique ci-dessous).



Source: J. Murray, D. King dans Nature (janvier 2012)

- ✓ Pour finir il est clair la seule question des « volumes » ne suffit pas à un exercice de prévision du prix. La dynamique des prix du baril est complexe : les marchés financiers jouent également un rôle majeur dans formation des prix, la volatilité du prix du baril va croissant. On peut se référer aux travaux de M Kümhoff, économiste spécialiste de la question pétrolière au FMI¹².

Mise en perspective des développements récents des gaz non conventionnels (dont gaz de schiste) :

Il est vraisemblable que les gaz non conventionnels (dont gaz des schiste mais pas seulement) ne suffisent pas à atténuer significativement une contrainte en volumes d'hydrocarbures disponibles à court et moyen terme, et ce en particulier sur le marché européen¹³.

Des estimations récentes par exemple en Pologne (par l'institut géologique polonais) montrent qu'il existe de grandes incertitudes sur l'ordre de grandeur des ressources et qu'il est donc très difficile de connaître les potentiels réels de production.

Nous pouvons également rappeler quelques obstacles au développement majeur de cette énergie :

- ✓ Profil de production très raide (épuisement rapide de chaque puits)
- ✓ Nécessaire mitage du paysage

¹² voir « Perspectives de l'économie mondiale » (World Economic Outlook), Fonds Monétaire International, Avril 2012, <http://www.imf.org/external/french/pubs/ft/weo/2012/01/pdf/textf.pdf>

¹³ « World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States », EIA, avril 2011. Voir également Nature (septembre 2011)

- ✓ Investissements lourds
- ✓ Coûts de distribution ou de raccordement de gazoduc finement maillé (réseau inexistant en Europe)
- ✓ Localisation de certains champs possibles en zone d'habitation dense (ce qui pose question par rapport à un modèle de puits très rapprochés les uns des autres)
- ✓ Coûts environnementaux demandant à être considérés

2.3.2 L'économie a oublié un facteur productif incontournable : l'énergie

La disponibilité physique de l'énergie (et donc son prix) est un facteur productif essentiel à l'économie, mais généralement oublié.

La construction intellectuelle classique relie la formation de richesse à la quantité de capitaux investis à la somme des salaires.

L'équation généralement proposée est la suivante :

$P = f(K, L)$, la production étant fonction de 2 facteurs qui sont le capital K et le travail L.

Cette équation ne prend pas en compte le facteur « ressources » (énergies non renouvelables, matières, métaux, terres arables). Ces facteurs ressources peuvent également être limitants/en quantités physiques finies.

L'équation serait alors à compléter sous la forme $P = f(K, L, E)$ proposée par les économistes « physiciens »¹⁴.

Une autre façon de poser le problème est d'exprimer simplement le PIB de la façon suivante :

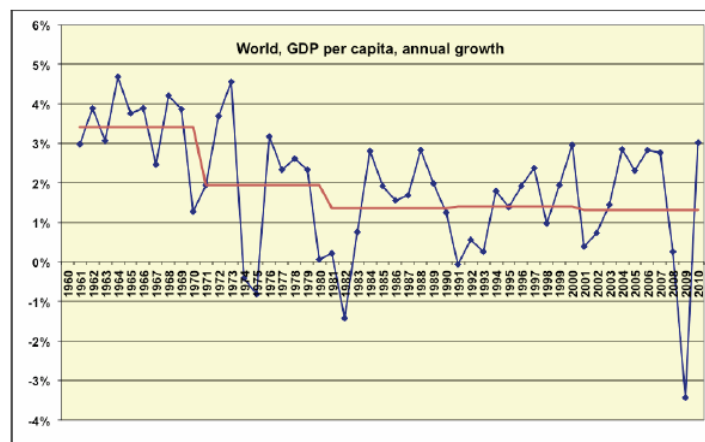
$$PIB = \frac{PIB}{\text{énergie}} * \text{énergie}$$

La capacité à « générer » du PIB en consommant moins d'énergie est certes utile, mais peut ne pas suffire à compenser une limite sur la quantité d'énergie pouvant être produite et donc consommée annuellement (et à des coûts supportables).

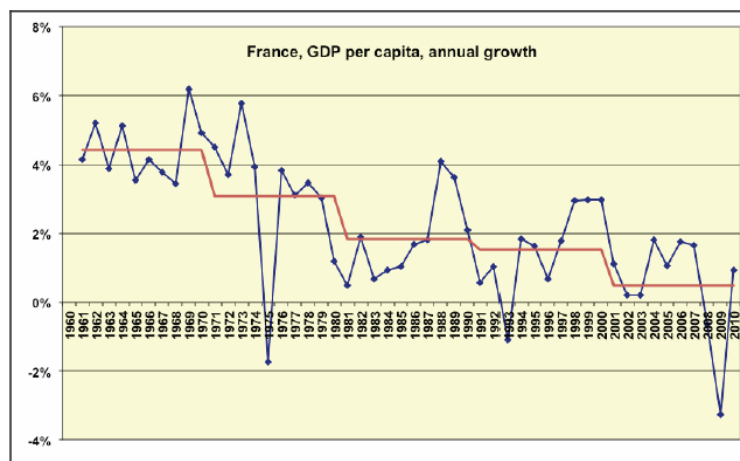
L'énergie est en effet le moyen de transformation de la réalité qui nous entoure (déplacements, énergie pour industrie et agriculture, etc.), et donc les quantités d'énergie mobilisées sont alors une mesure physique de ce que l'économie mesure monétairement.

¹⁴ R.Ayrres et B.Warr, *The economic growth engine*, 2005

Le ralentissement des taux de croissance du PIB mondial et du PIB français peut avoir de multiples causes (démographiques, systémiques), mais on ne peut exclure le rôle d'une limite croissante sur les quantités d'énergies disponibles.

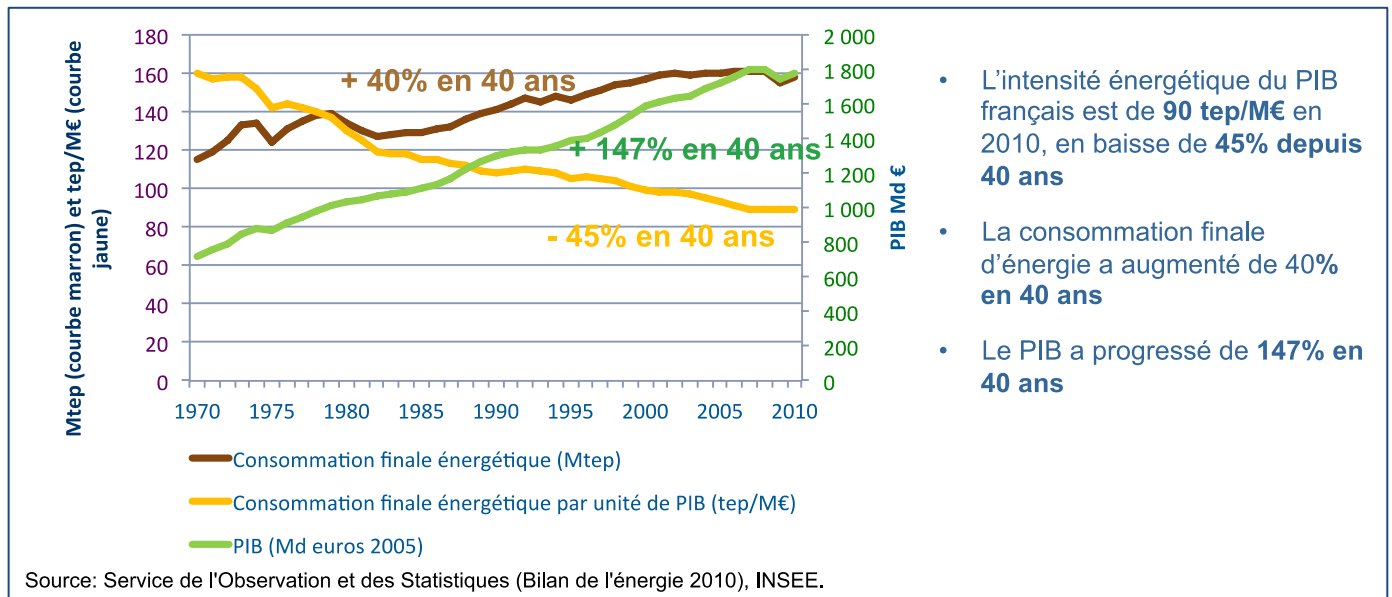


Evolution annuelle du PIB par tête, moyenne mondiale, depuis 1960. La courbe rouge représente l'évolution de la moyenne par décennie. Source Banque Mondiale, 2012.



Evolution annuelle du PIB par tête pour la France depuis 1960. La courbe rouge représente l'évolution de la moyenne par décennie. Source Banque Mondiale, 2012.

Il est intéressant d'étudier les évolutions respectives du PIB et de la consommation d'énergie directe de la France. Sur 40 ans, le PIB a augmenté beaucoup plus rapidement que la baisse de l'intensité énergétique, ce qui s'est traduit par une augmentation de la consommation d'énergie finale de près de 40 % en 40 ans.



- L'intensité énergétique du PIB français est de **90 tep/M€** en 2010, en baisse de **45% depuis 40 ans**
- La consommation finale d'énergie a augmenté de **40% en 40 ans**
- Le PIB a progressé de **147% en 40 ans**

On comprend dès lors que les volumes totaux d'énergie demandés par la somme des économies nationales (en croissance plus ou moins forte) soit toujours croissants, et que nous arrivons dans une zone de contrainte sur les « volumes disponibles » pour peu que les capacités de production ne suivent pas...

2.3.3 Comprendre les déterminants de la croissance plate

De nombreux travaux analysent les déterminants de la croissance faible, voire de la croissance plate que nous connaissons actuellement.

Nous citerons ici l'étude du Professeur Gordon "*Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds*"¹⁵,

Gordon propose ses observations sur les 1^{ère}, 2^e et 3^e révolutions industrielles.

- ✓ Il indique que la 2^e révolution industrielle (révolution des énergies : énergies fossiles pétrole/gaz, électricité abondante, et également révolution des transports/de la vitesse) a provoqué des impacts bien plus massifs sur la productivité, le confort de vie, l'espérance de vie, que la 3^e révolution (informatique).
- ✓ La 2^e révolution industrielle a en effet recouru à un usage massif d'énergies fossiles, à savoir énergies à fort contenu calorifique/énergétique, et à coût de production du kWh bien plus faible que l'énergie humaine ou animale¹⁶.

¹⁵ <http://www.nber.org/papers/w18315> (National Bureau of Economic Research)

¹⁶ Voir site web www.manicore.com

L'étude identifie 6 motifs contribuant au **net ralentissement de la croissance et de la faible amélioration de la productivité**. Les 6 facteurs de ralentissement/blocage évoqués par l'étude (aux États-Unis) sont les suivants :

- ✓ l'absence d'évolution significative dans les **techniques des transports et de l'énergie**,
- ✓ la fin du dividende démographique engendré par l'entrée des baby-boomers et des femmes sur le marché du travail,
- ✓ l'affaiblissement des résultats éducatifs en sortie du parcours scolaire,
- ✓ la mondialisation,
- ✓ **l'augmentation du coût de l'énergie**,
- ✓ le niveau élevé des déficits budgétaires et de l'endettement privé.

Il semble donc que l'innovation permettant une « révolution énergétique », tout en s'accommodant de contraintes fortes sur les ressources financières de la puissance publique et des ménages, ainsi que le développement de solutions bien plus sobres en énergie soient indispensables pour « changer d'époque par le haut ».

2.4 SUBIR OU ANTICIPER : UNE QUESTION DE CHOIX

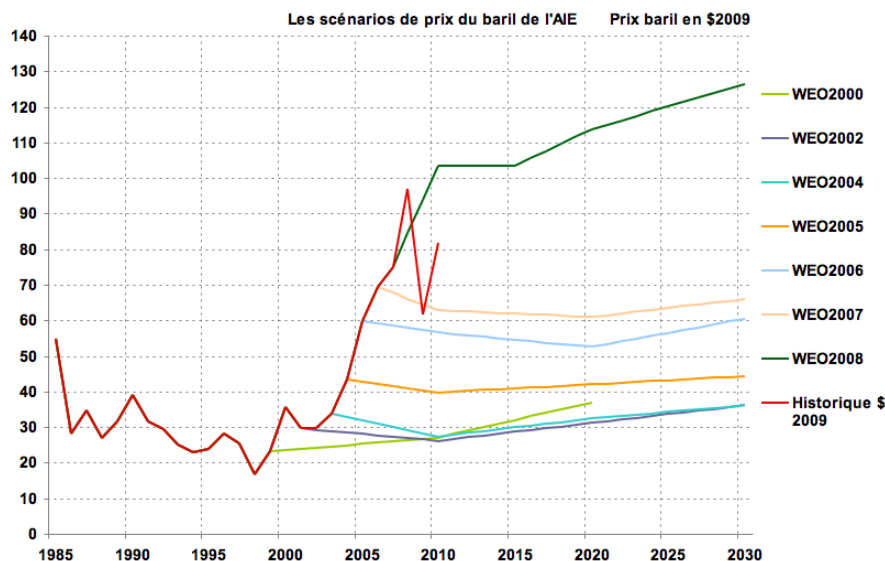
Les décideurs ont besoin d'éclairage sur les chemins opportuns pour l'avenir. Parmi les questions à poser :

- *Quelles sont les bonnes orientations stratégiques dans un monde sous contrainte de ressources ?*
- *Quel futur énergétique ? Quels prix pour ces énergies demain ?*
- *Quelles sont les projets à financer, et à quel niveau de prix des énergies sont-ils viables ?*

2.4.1 Pas assez de visibilité sur les prix

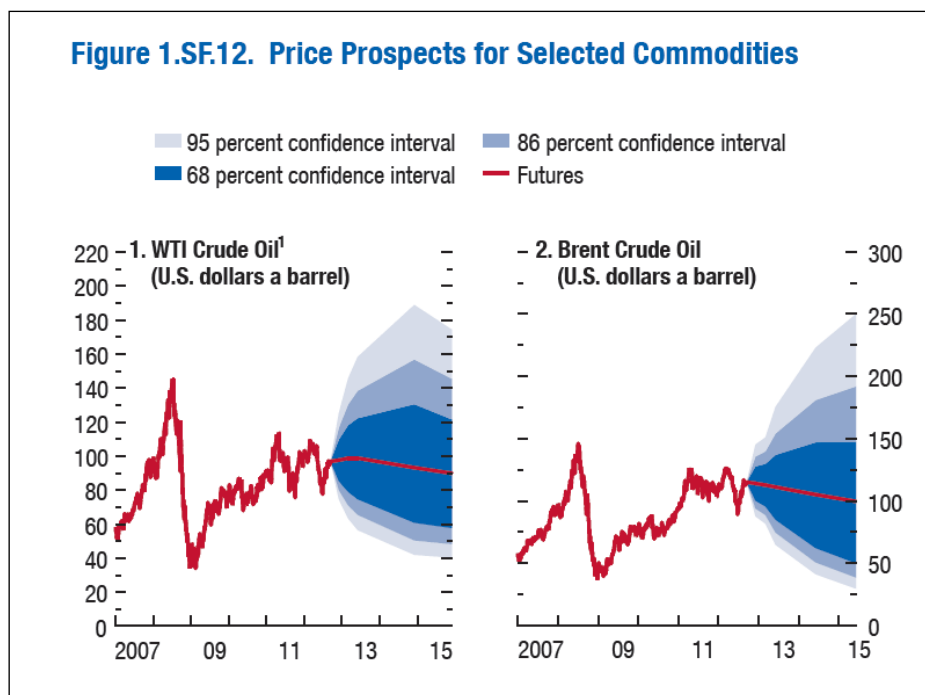
Un peu de prudence incite à ne pas donner de prévisions sur ce qu'il est difficile de prévoir... Ainsi tenter de prévoir précisément les évolutions de prix du baril de pétrole est un exercice auquel il vaut mieux généralement renoncer.

Le graphique suivant reprend par exemple les prévisions successives de l'Agence internationale de l'énergie dans les éditions annuelles de ses rapports « *World Energy Outlook* ».



Historique de prix réel du baril (en \$ de 2009) et prévisions de prix de l'AIE effectuées pendant les années 2000 à 2008.

Plutôt qu'une tendance de prix « linéaire » et unique, le FMI¹⁷ propose depuis peu une vision du prix du baril en « intervalles de confiance » :



On notera que l'intervalle de confiance « vers le haut » est bien plus étendu que vers le bas et que donc les probabilités de prix élevés sont considérées comme assez fortes.

¹⁷ FMI *World Economic Outlook* octobre 2012

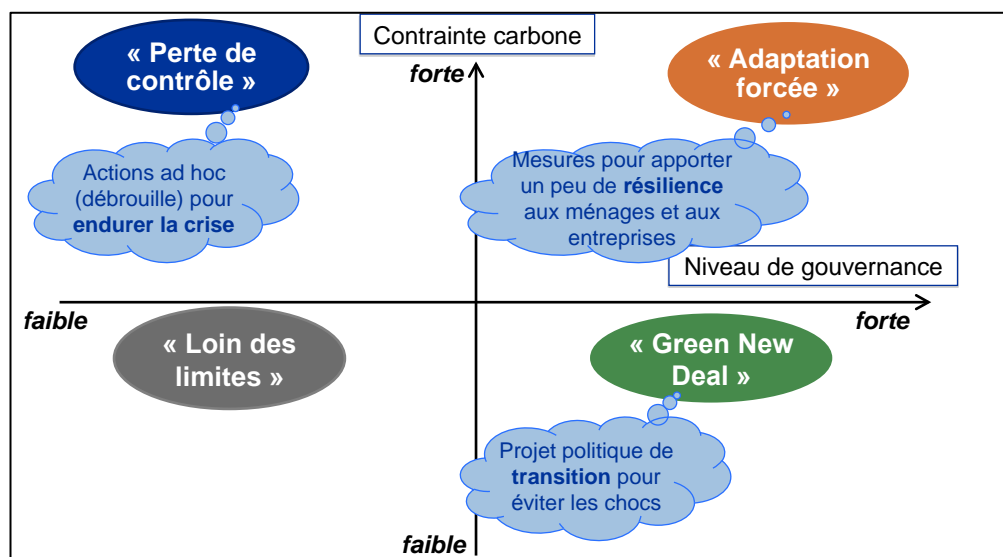
2.4.2 Raisonner en monde incertain

Le prix des énergies étant toujours moins prédictible et le contexte incertain, la méthode à recommander est **une lecture prospective (et non prédictive) de l'avenir**.

Dans une hypothèse de contrainte croissante sur certaines ressources, l'analyse de notre pays sur l'hypothèse de « prolongation de tendances historiques » n'est pas pertinente pour mesurer les risques et se positionner pour demain.

Nous proposons donc ici quatre scénarios très contrastés¹⁸. Ces scénarios peuvent correspondre à des futurs pour la France. Nous proposons une approche simple sur deux axes :

- Un axe de « contrainte carbone », exprimant une contrainte en volume et en prix sur les énergies fossiles (plus ou moins élevée), assortie d'un contexte économique récessif (et volatil) ou sain.
- Un axe de « niveau de gouvernance » représentant la force de l'action de la puissance publique soit pour atténuer les difficultés rencontrées (en réaction/adaptation) soit **pour anticiper ces difficultés par une action cohérente et organisée**.



Le lecteur pourra trouver dans ces quatre scénarios celui ou ceux qui lui paraissent probables, ou ceux à éviter.

¹⁸ Il est clair que de nombreux autres scénarios pourraient être envisagés.

Le présent rapport ne détaillera pas les mesures pouvant être mises en œuvre par la puissance publique dans le cas « adaptation forcée » (ex : mesures de soutien du pouvoir d'achat des ménages dégradé par un contexte récessif, mais inadaptées pour enclencher des mutations systémiques).

Le présent rapport prend le parti d'identifier et détailler des actions pouvant être incluses dans le scénario de transition (« Green New Deal »).

Précisions sur le concept de résilience

La résilience peut être définie comme la capacité d'une entité/d'un individu à traverser des crises avec moins de dommages et/ou à surmonter/surpasser des chocs. Elle est parfois également définie comme la capacité à revenir à un état proche de l'état antérieur après un choc/un évènement.

Selon les scénarios (perte de contrôle ou adaptation forcée), ce concept peut s'appliquer :

- à des ménages/individus, qui vont seuls ou ensemble adopter des comportements/des solutions leur permettant de continuer à satisfaire leurs besoins essentiels (logement et énergie, alimentation, transport) en temps de stress économique ou de crise franche. Ces comportements d'initiative individuelle seront d'autant plus nécessaires dans le scénario « perte de contrôle » à faible niveau de gouvernance. Il peut s'agir de solutions de « débrouille » (ex : auto-stop, covoiturage informel), de solutions de travail au noir, etc.
- à des entreprises qui tentent de traverser des périodes de tensions économiques/des récessions en limitant leurs pertes (i.e. faire les bons choix leur permettant de maintenir leur rentabilité), sans évolution majeure de leur stratégie. Ceci est essentiellement applicable dans « adaptation forcée » où elles tentent de rester maîtresses de leur destin.
- à des états/autorités, qui tentent de limiter la « casse » du système (c'est-à-dire de tenter de le faire perdurer), en conservant/mettant en place des « amortisseurs » de chocs (tels que encadrement des prix des énergies, aides sociales, ou certaines limitations par les quantités), ou des mesures pour préserver/soutenir les entreprises/ménages les plus impactés. Ces actions permettent en quelque sorte d'une part de maintenir le malade en vie sous perfusion, d'autre part de maintenir un ordre social apparent. Ceci est essentiellement valable dans le scénario « adaptation forcée ».

Agir pour gagner en résilience « à la marge » ne permet pas de faire évoluer significativement le système productif existant.

Il est difficile, voire impossible, de mobiliser des fonds publics ou les ressources des ménages à la fois pour « tenter de maintenir un système déficient à flot », et pour le refonder en profondeur.

Certaines initiatives des acteurs dans des scénarios sous forte contrainte peuvent toutefois permettre d'innover et d'identifier des pistes utiles pour « faire une réelle transition » du système.

2.4.3 Identifier les projets présentant une pertinence sous contrainte « énergies »

Nos décideurs ont besoin d'éclairages et d'argumentations pour soutenir les « bons projets » ou en tout cas les « projets prometteurs » dans le terrain d'expérimentation de la transition.

Il est donc naturel de poser la question de la **pertinence économique** de tous ces projets à niveau de prix des énergies actuel et à niveau de prix des énergies plus élevé.

Nous avons mentionné plus haut que la transition ne peut se faire massivement qu'en présence d'un signal prix clair et prévisible dans la durée sur les énergies et/ou le CO₂.

Les projets proposés dans la suite du rapport seront donc pour certains analysés sous l'angle de leur VAN¹⁹ ou des TRI potentiels à divers niveaux du prix du baril (de 100 à 200 \$/baril).

Un certain nombre de projets présentent des VAN positives uniquement pour un prix du pétrole à plus de 150 \$ le baril...mais ces critères financiers ne sont sans doute pas les seuls à prendre en compte.

Le jeu d'acteurs pouvant porter ces projets (entreprises, ménages, etc.), leurs capacités financières, les co-bénéfices (emplois, externalités positives, etc.), la conviction des acteurs (rationalité autre que purement économique), la facilité relative de mise en œuvre des projets, sont également des **facteurs clés pour enclencher ces projets**, et la simple métrique du TRI ne suffit pas à les hiérarchiser en termes de **faisabilité**.

Ces projets moins ou pas rentables à ce jour peuvent sembler être un pari, mais ils sont indispensables pour anticiper et être capable de se positionner sur les technologies et services de demain.

- Le rôle des investisseurs de long-terme est essentiel au financement de la transition.
- Le soutien de la puissance publique et l'information des ménages doivent être organisés.

¹⁹ Valeur actuelle nette : cumul actualisé des flux financiers associés à un projet (investissement initial et flux espérés ultérieurs)

2.5 « TRANSITIONNER » = UN PROJET COLLECTIF POSITIF

Comme lors de tout changement d'époque, la transition carbone est en réalité déjà lancée par certains, à certains endroits. Des expérimentations sont en cours, des individus ou entités passent du diagnostic à l'action, des résistances ou oppositions diverses (et souvent légitimes) s'organisent.

L'objectif est alors de « fluidifier la transition » : soutenir les expériences utiles, lui donner du sens, valoriser les projets communs, montrer les avantages obtenus par les divers acteurs.

2.5.1 Expérimenter pour faciliter la mutation

La transition correspond à une évolution très forte du système productif existant, ce qui n'est pas sans impact sur la nature et la localisation des emplois existants, sur les biens et services disponibles, sur l'aménagement du territoire...

Travailler sur la **transition est donc potentiellement l'affaire de tous** : entreprises, citoyens, puissance publique.

Cela consiste à préciser puis tenter d'atteindre ensemble de nouveaux objectifs, et à se mettre sur un « chemin de la transition ».

Ceci demande avant tout de **(s') autoriser à expérimenter...** et ne demande heureusement pas d'atteindre un consensus au préalable:

- sur les meilleurs moyens à mettre en œuvre dans l'absolu et selon le contexte : solutions à trouver dans la technologie (avancées technologiques, éco-conception etc.) et/ou la modération, solutions dans la collaboration locale et/ou la relocalisation, meilleur mix énergétique souhaitable, etc.
- sur le niveau (ou mode) de gouvernance adapté.
- sur la métrique pertinente comme mesure de la réussite : croissance du PIB²⁰, emplois « verts » ou non, montants des investissements dans la transition, niveau d'indépendance énergétique, « empreinte CO₂ » des ménages, exports de produits « verts », nombre de territoires en transition, etc.

Déterminer de nouvelles zones de convergence d'intérêt entre acteurs économiques, particuliers et intérêt général dans un contexte mouvant nécessite certainement :

- d'ouvrir des espaces de dialogue et de **coopération** inattendus sur les territoires,
- **d'expérimenter abondamment** (projets pilotes, démonstrateurs, territoires en transition),
- de développer de nouvelles formes juridiques adaptées pour entreprendre (ex : SCIC, économie mixte, *benefit corporation*, etc. voir section 4).

²⁰ <http://theshiftproject.org/fr/cette-page/indicateurs>

Enfin, la transition en tant que projet collectif peut s'enclencher si elle est perçue **comme un axe de progrès et un projet commun**.

Des efforts (pédagogie, communication, partage d'expériences réussies, récompenses d'initiatives) doivent sans doute être faits pour obtenir un réel effet d'entraînement.

2.5.2 État des lieux des croyances et des comportements

En préambule, nous rappellerons :

- qu'il peut y avoir un écart très fort entre les croyances et les comportements des individus,
- que porter un projet de transition nécessite d'informer et/ou convaincre le citoyen (voir la section 5.7.2)
- et qu'au-delà des convictions, la transition demande une inflexion réelle de nombreux comportements d'achat, d'épargne ou encore de choix professionnels.

Il est difficile de planter un décor complet concernant l'opinion des français sur le fonctionnement de l'économie en général et sur leur envie d'entamer une transition écologique. Nous citerons ici deux études récentes :

- Le Panel Havas Mondadori 2012
 - Cette étude a notamment pour objectif d'identifier les freins et les leviers pour le changement à l'égard de la thématique de l'écologie et du développement durable à l'aide d'une étude par communauté.
 - L'étude a porté notamment sur trois groupes représentatifs : les réfractaires, modérés et engagés. Le groupe le plus large parmi le panel est celui des modérés (plus de 60%), les réfractaires étant très minoritaires et représentant environ 7%.
 - L'opinion générale concernant l'écologie est la suivante :
 - « L'écologie, c'est surtout pragmatique, préserver l'environnement c'est préserver ce qui nous fait vivre » : plus de 70% chez les modérés et les engagés.
 - « C'est surtout idéologique, un discours et une vision du monde portés par des partis politiques, des ONG et des militants » : plus de 80% chez les réfractaires.

- Concernant les comportements, la donnée est différente :
 - « Changez vos habitudes pour être plus "écologique", c'est nécessaire il faut contribuer » : plus de 80% chez les engagés, mais seulement 34% des modérés donnent cette réponse et se disent prêts à envisager de changer leurs habitudes, dans certains domaines seulement (et 0% chez les réfractaires).

Il semble qu'il y ait un « ventre mou » assez large qui a une vision positive de l'écologie, mais que leurs connaissances ou croyances dans le domaine ne suffisent pas du tout à ce stade à infléchir une large gamme de leurs comportements (achats, investissements, comportements au quotidien : transports, alimentation, gestion des déchets, gestion de l'énergie de son logement, etc.).

Une information beaucoup plus précise sur les objectifs et les avantages individuels pouvant être retirés d'actions de transition, sur la base d'exemples concrets, doit être mise en œuvre si l'on souhaite impliquer dans les actes cette part majoritaire de la population.

- Etude Ethicity en collaboration avec le média Youphil et EDF Collectivités sur « Les Français à faibles revenus et la consommation durable »
 - Ethicity indique notamment que pour le groupe des Français à faible revenu, « leurs choix de consommation sont tirés par les prix. 28,9 % disent ne pas avoir changé leur comportement en faveur du développement durable parce que leur pouvoir d'achat ne le permet pas. Certains éco-gestes sont moins bien intégrés (ex : tri), mais ceux qui permettent des économies évidentes (comme la maîtrise de la consommation d'énergie) sont cependant réalisés avec une plus grande fréquence, c'est-à-dire plus souvent intégrés au quotidien. »

La question des capacités financières des ménages des déciles du bas, et potentiellement à moyen terme de celles des déciles du milieu, par rapport aux achats « verts » ou à l'investissement pour la transition (voiture sobre, rénovation/isolation de son logement) doit être prise en considération.

La transition ne portera ses fruits que si elle est accessible au plus grand nombre de Français et qu'elle permet de réduire ou à tout le moins de maîtriser la hausse de certaines dépenses basiques (alimentation, logement, transport).

Le développement d'offres adaptées aux divers segments de clientèle (y compris « déciles du bas »), et la pédagogie de proximité sur ces produits sont une des clés du succès.

2.5.3 Des signaux faibles mais visibles : nouveaux comportements de consommation et d'investissement, actions partagées

Malgré l'état des lieux fait à la section précédente sur les comportements des Français (majoritairement assez peu impliqués dans les actes), on peut recenser des « signaux faibles » à divers endroits qui illustrent :

- ✓ **l'implication et la créativité des citoyens dans la transition,**
 - avec une implication en temps et/ou en argent,
 - des comportements très collaboratifs (troc, partage),
 - et une créativité d'autant plus foisonnante que le pouvoir d'achat est contraint.
- ✓ le fait que ces actions de transition échappent fréquemment à la sphère marchande, bancaire ou politique ordinaire.

Ces initiatives peuvent se ranger dans 3 familles :

1. **Consommation : consommer « mieux »** (achats responsables, labellisés, produits éco-conçus, produits à plus longue durée de vie etc.) mais **surtout s'organiser entre soi pour choisir et/ou maîtriser ses dépenses**, et enfin **générer soi-même des revenus complémentaires à partir de ses biens**.

Exemples :

- acheter local, s'investir dans une AMAP pour son alimentation
- réduire ses achats d'objets de consommation, depuis la débrouille avec ses voisins jusqu'à des formes très élaborées et organisées de troc de vêtements, de jouets ou des « ressourceries » de quartier²¹
- réduire sa facture énergie transport et ses charges (covoiturage), réduire ses dépenses de vacances (échanges de maisons)
- éviter d'investir « trop », optimiser l'usage du capital existant (ex : voitures partagées – *car sharing*)
- **tirer des revenus complémentaires de son capital** : production d'énergie avec son logement, service de transport à autrui sous forme de covoiturage, location de ses divers objets sous-utilisés sur Internet

L'intérêt pour ces nouveaux modes de consommation semble de plus en plus fort chez les Français et plus largement chez les Européens. Ces phénomènes ont notamment été analysés par deux observatoires :

- L'Observatoire Cetelem²² pointe en effet ses changements de comportements dans son étude parue en janvier 2013. On apprend notamment que 62 % des Français répondent « Tout à fait » ou « Plutôt » à la question « Dans les années qui viennent, pensez-vous faire davantage appel à l'entraide, à l'échange de produits ou de services/coups de main, plutôt que de payer ? ».

²¹ Voir la Ruche qui dit Oui

²² L'Observatoire Cetelem 2013, *Le consommateur européen en mode alternatif*, <http://observatoirecetelem.com/>

- L'Observatoire Système D²³ qui étudie les arbitrages et stratégies de débrouille des Français sous la contrainte économique.

2. Financer directement le changement, entre citoyens :

Pour les ménages qui en ont la capacité, financer des projets portés par autrui à la condition que son financement soit fléché sur un projet identifié comme porteur de sens.

Exemples :

- finance participative pour les énergies renouvelables²⁴
- « *locavesting* » dans le logement éco-conçu²⁵
- investissement dans le foncier pour l'agriculture bio²⁶
- finance participative sous forme de soutien aux projets « *jeunes pousses* » d'agriculture alternative innovante²⁷

Il est notable que ces « produits financiers » sont peu ou pas proposés par les réseaux de banques de détail, et que les ménages ont alors recours au bouche à oreille et à Internet pour router leur épargne vers ces produits ou outils.

Par ailleurs, le développement de monnaies locales est également un signal de prise en main d'outils financiers au service de projets partagés/pour une communauté (voir section 4.4.3 sur les monnaies complémentaires)

3. Organiser et expérimenter ensemble le changement, à des échelles locales/territoriales et/ou grâce aux réseaux sociaux :

- Dans la « vie réelle », le nombre de projets de « territoire en transition »²⁸ en France est en bonne augmentation.
- Dans la sphère Internet, les réseaux sociaux prennent le relais et expérimentent l'action partagée au quotidien. Exemples : projet CitéGreen²⁹ soutenu par Oseo ; projet Koom³⁰
- Démarche d'expérimentation pédagogique et ludique : expérimentation pour des lecteurs volontaires « ambassadeurs de la transition » du magazine *Terra Eco*.

²³ <http://www.dcap-research.fr/toutelactudcap.php>

²⁴ Énergies Partagées, mais aussi Projet Lumo avec financement citoyen en Poitou-Charentes <https://www.lumo-france.com/projets>

²⁵ Le *Locavesting* recherche des effets vertueux en associant investissement, éco-projets et développement territorial. Exemple : projet TerraCités www.terracités.fr

²⁶ Foncière Terre de Liens

²⁷ <http://octopousse.com/projets/creation-jardin-foret>

²⁸ <http://www.transitionfrance.fr/>

²⁹ <https://www.citegreen.com/>

³⁰ <http://www.koom.org/web/index>

Pour aller plus loin, un annuaire intéressant de solutions existantes pour le partage, le troc, le cofinancement de projets se trouve sur le site du Co-Lab³¹.

Pour conclure, on peut dresser un parallèle intéressant entre les deux volets de la transition énergétique (modération de la consommation énergétique-sobriété-efficacité + investissement dans des moyens de production d'énergies renouvelables sur les territoires), et les deux dimensions sur lesquelles les ménages innovent : modération de leur consommation/optimisation du capital, et investissement dans des projets territoriaux porteurs de sens...

Dès lors, l'observation de ces « signaux faibles » lancés par les ménages doit inciter au questionnement et susciter l'intérêt :

-Des organisations financières et bancaires pour être des relais adaptés capables de collecter des ressources financières provenant des ménages (distribution de produits d'épargne spécifiques, fléchage de l'épargne vers la transition) et de fournir des soutiens aux projets que les ménages soutiennent parfois spontanément (micro-crédits pour projets « de transition »).

-De la puissance publique pour suivre et/ou soutenir certains projets locaux ou territoriaux adaptés comme « facteurs/lieux d'expérimentation de la transition».

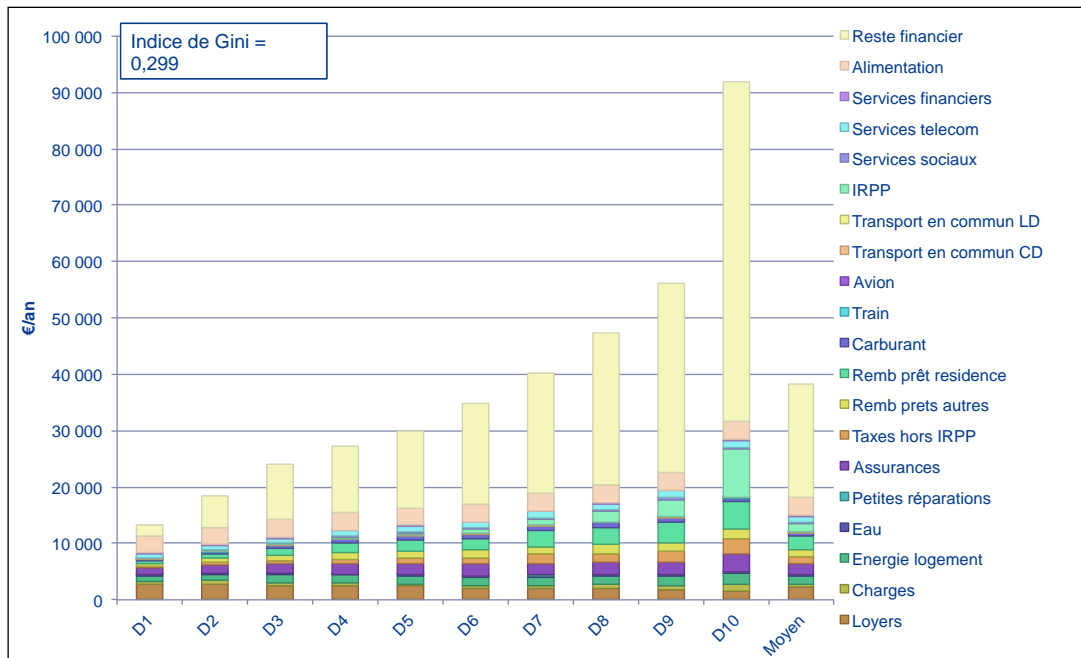
2.6 UN PREMIER BÉNÉFICE : LA PRÉSERVATION DU POUVOIR D'ACHAT DES MÉNAGES

Une des finalités de la transition est de permettre une réduction des dépenses contraintes des ménages, en particulier sur certains postes :

- alimentaire : orientation vers un régime alimentaire sain et moins coûteux, réduction des gâchis en « entrants » via optimisation en engrais, réduction des gâchis le long de la chaîne, emballages recyclés etc.
- mobilité et notamment mobilité quotidienne domicile-travail
- énergie du logement (chauffage, éclairage)

Les **dépenses contraintes des ménages** représentent près de 50% des revenus des ménages en moyenne, et **plus de 80% dans le décile inférieur**.

³¹ <http://www.co-lab.fr/le-co-au-quotidien/>



Répartition des dépenses contraintes³² au regard du revenu brut des ménages (haut des barres jaunes), par décile de revenus (en pratique le total des dépenses des ménages dépasse les revenus bruts en raison du recours à l'emprunt). (Définition coefficient de Gini³³)

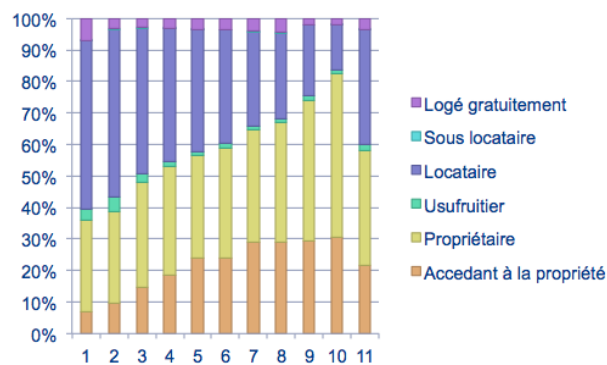
2.6.1 Le logement : un poste qui concentre beaucoup (trop) de moyens

Sans surprise, le poste « loyer » ou « achat de son logement » est un des postes dominants, au côté de l'alimentation et des assurances (santé et transport au premier chef).

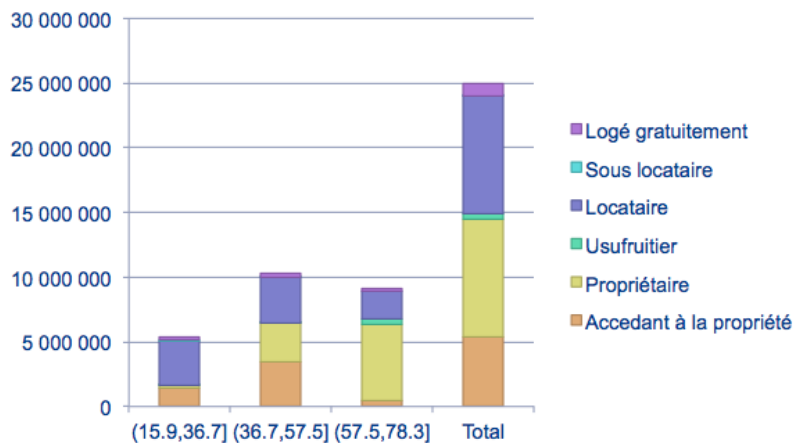
³² Dans ce graphique, nous avons retenu la définition habituelle des dépenses contraintes (préengagées – forfait, obligatoires – impôts, assurances) et vitales (part « basique » de l'alimentation prise égale à la dépense alimentaire du décile du bas soit un peu plus de 3 euros/personne/jour) ou indispensables sans mutation (carburant « contraint » pour aller travailler, énergie pour se chauffer/s'éclairer) sans effort accru de sobriété (rouler moins vite, se chauffer moins etc).

³³ Voir Etude INSEE n°1412, *Les niveaux de vie en 2010*, <http://www.insee.fr/fr/ffc/ipweb/ip1412/ip1412.pdf>
 Coefficient de Gini : indice mesurant le degré d'inégalité d'une distribution (ici, celle du niveau de vie) pour une population donnée. Il varie entre 0 et 1, la valeur 0 correspondant à l'égalité parfaite (tout le monde a le même niveau de vie), la valeur 1 à l'inégalité extrême (une personne a tout le revenu, les autres n'ont rien). Il est passé de 0,290 en 2006 à 0,299 en 2010.

La dépense logement résulte des niveaux de prix (loyer, prix/m²) mais également du taux de propriétaires/locataires et de l'accès à de l'habitat social :



Répartition par décile (1^{er} à 10^e décile de revenus) et répartition moyenne (catégorie 11)

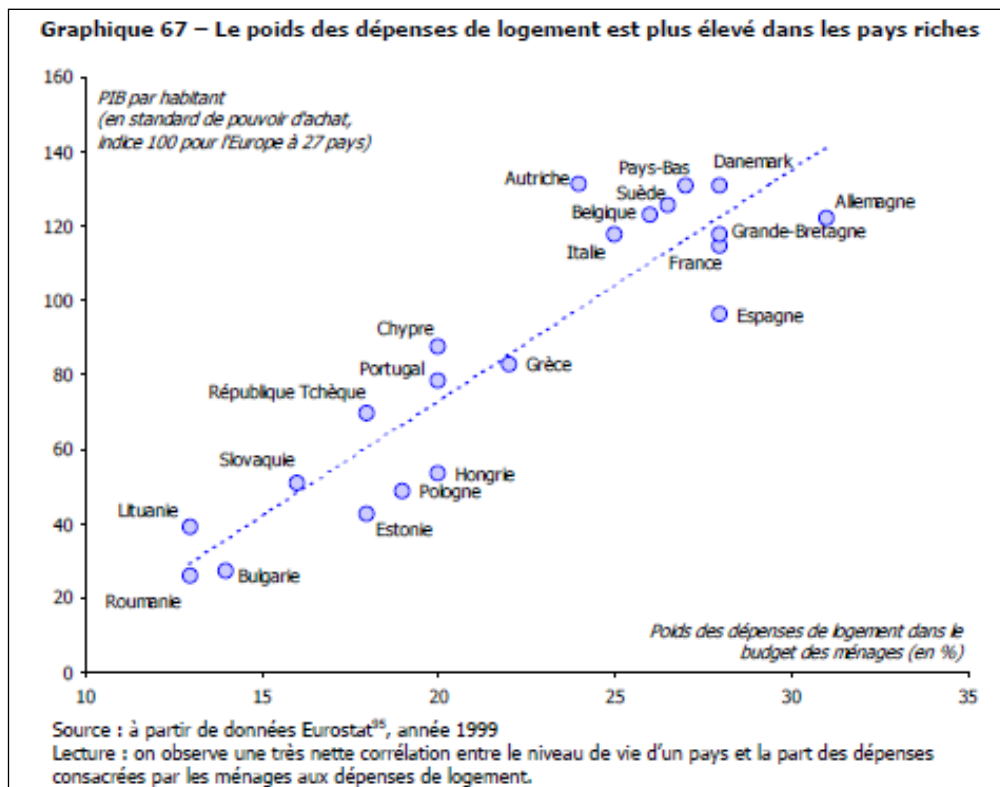


Nombre de ménages propriétaires/locataires selon tranche d'âges

Il est intéressant de noter que les montants dépensés par les ménages en loyer ou remboursement d'emprunt ne sont pas des dépenses d'investissement « productif » pour la transition (à l'exception de crédits pour maisons « neuves » de type sobre/passif par exemple). **La croissance du poste « logement » dans les dépenses contraintes est un des freins au routage de l'épargne vers la transition.** De façon symétrique, le « placement locatif » que réalisent certains propriétaires est un placement (souvent considéré comme sûr/rentabilité faible-moyenne) qui ne permet de pas de financer la transition.

Au-delà de réflexions ou d'actions sur les marchés de l'immobilier, les prix du foncier ou le niveau des loyers, il faudrait idéalement pouvoir offrir aux ménages investisseurs des placements attractifs de long-terme dans les « actifs matériels » de la transition (petites infrastructures de production énergétique, foncier « agriculture de qualité » ou forestier, etc.) comme complément ou alternative à la pierre.

Il faudrait également pouvoir investiguer et infléchir une tendance sur le budget des ménages présentée par une étude du CREDOC³⁴ :

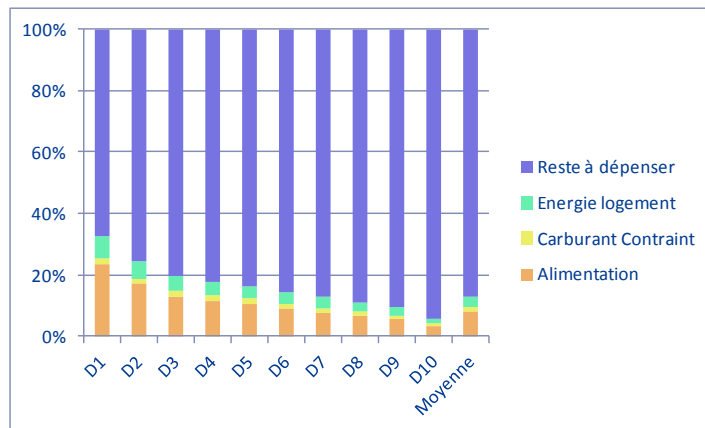


Il est clair que le poste « dépense logement » peut se trouver plus fort dans des pays à niveau de vie plus élevé en raison d'effets d'emballage du marché (ex. : dans les centres des grandes métropoles) ou d'une « économie de la rente », mais aussi en raison d'une plus grande qualité (confort, qualité de construction, état d'entretien, accessibilité aux services, etc.) des logements. Il faudrait pouvoir distinguer dans cette part logement ce qui concerne le fait d'avoir « quatre murs » et la part de qualité ajoutée du logement.

2.6.2 Se nourrir, se chauffer, se déplacer

Quant aux trois postes de dépenses contraintes « indispensables » cités plus haut, ils représentent actuellement environ 15% des revenus des ménages en moyenne mais peuvent représenter jusqu'à 40% dans les déciles inférieurs.

³⁴ <http://www.credoc.fr/pdf/Rech/C249.pdf> CREDOC, *Les classes moyennes sous pression*



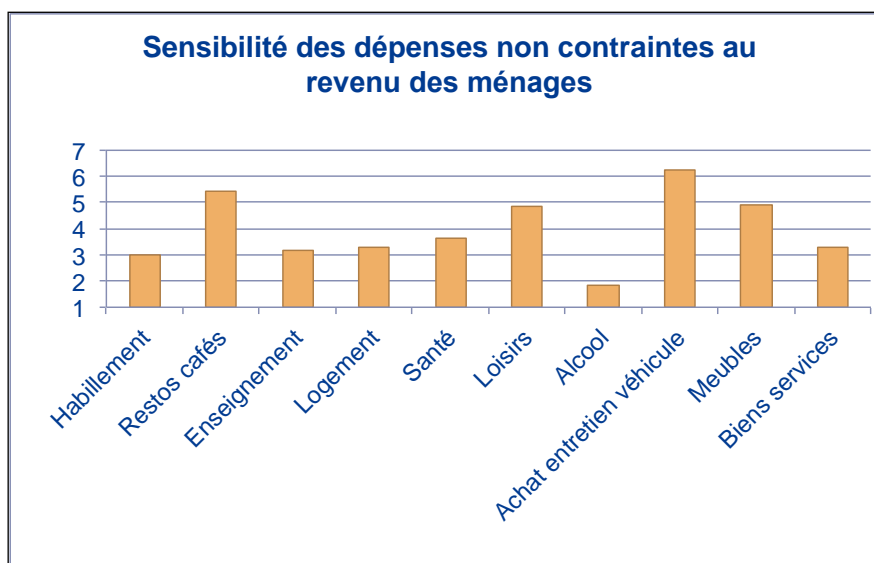
Répartition de trois postes fondamentaux de dépenses contraintes en pourcent du revenu brut des ménages, par décile de revenus

Le premier poste « incontournable » est l'alimentation, et dans ce cas précis, le coût de l'alimentation « de base » pour un ménage (et son type /sa provenance) est essentiellement dépendant de l'offre à laquelle il peut accéder.

- ✓ Pour le citoyen, la maîtrise de ce poste (ou sa réduction) à travers un projet de « transition » (accès à de la production maraîchère locale par exemple) n'est pas toujours à sa portée immédiate. La mutation du modèle agricole doit être organisée massivement.

La réduction des deux autres dépenses contraintes peut nécessiter un effort d'investissement (aidé ou non) au préalable (rénovation, achat de véhicule efficient), ce qui peut momentanément réduire l'épargne ou d'autres postes de consommation, mais les effets systémiques (réduction de la dépendance énergétique, création d'emplois) sont positifs (voir illustrations en section 5).

Par ailleurs, voici quelques éléments sur les dépenses non contraintes des ménages :



Ratio entre les dépenses non contraintes (hors déplacements) du décile D10 et celles du décile D1, Budget des familles 2006

Ces sensibilités des dépenses de consommation non contraintes peuvent donner un premier aperçu des postes les plus fragiles (et secteurs économiques qui y répondent : commerce, automobile notamment) en cas d'absence de programme de transition.

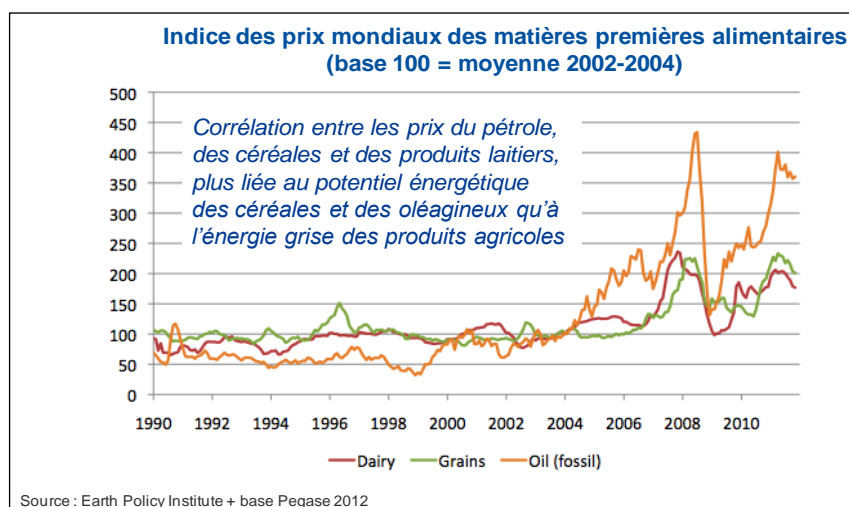
Ceci peut être compris comme une première évaluation de la fragilité de certains marchés ou de certains secteurs en cas de contexte de croissance plate ou de récessions plus fréquentes (ou encore en cas de creusement fort des inégalités de revenus). Cela symbolise notamment ce qui peut être attendu en terme de contraction des ventes pour le secteur tertiaire marchand, les ventes automobiles par exemple.

D'un point de vue « entreprise », ceci décrit leur plus ou moins grande « résilience » à une crise, ou encore la vulnérabilité « aval » de leurs activités (érosion du chiffre d'affaires), auquel il faut bien entendu rajouter une vulnérabilité amont (impact d'une contrainte énergie en volumes disponibles ou en prix sur la totalité de la *supply chain* en amont et sur leurs activités en propre).

2.6.3 Contrer un risque de paupérisation

Enfin, deux **évolutions de fond** méritent d'être prises en compte dans une réflexion sur la transition et le pouvoir d'achat :

- La **poursuite de l'augmentation des inégalités de revenus entre déciles de ménages**, par le haut, ce qui tend à limiter le pouvoir d'achat pour l'ensemble des « classes moyennes ». Les études récentes (voir plus haut) montrent une élévation de l'indicateur de Gini ³⁵ avec un effet de hausse des revenus plus élevé pour le décile supérieur.
- Une hausse tendancielle des coûts des énergies, et en parallèle **une hausse des prix d'un large ensemble de produits de base** – au premier chef les denrées alimentaires.



³⁵ On peut aussi se référer au livre « *Facteur 12* », Gael Giraud et Cécile Renouard, aux éditions Carnets Nord

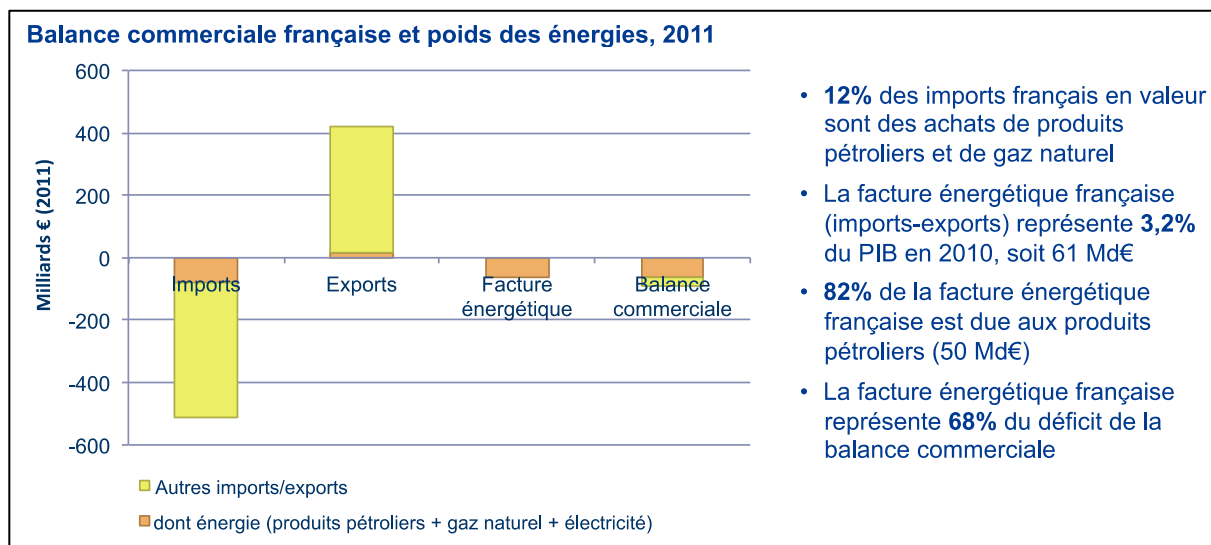
Au regard de ces tendances, la maîtrise/réduction des dépenses contraintes des ménages via des mesures permettant **réellement de diminuer en amont dans le système productif** (et pas par des aides) **la dépendance en volume et/ou en prix aux énergies** (directe, mais également indirecte) est un **facteur clé de stabilité de notre société**.

2.7 UN DEUXIÈME BÉNÉFICE : AMÉLIORATION DE LA BALANCE COMMERCIALE

2.7.1 La facture énergétique vraiment salée ?

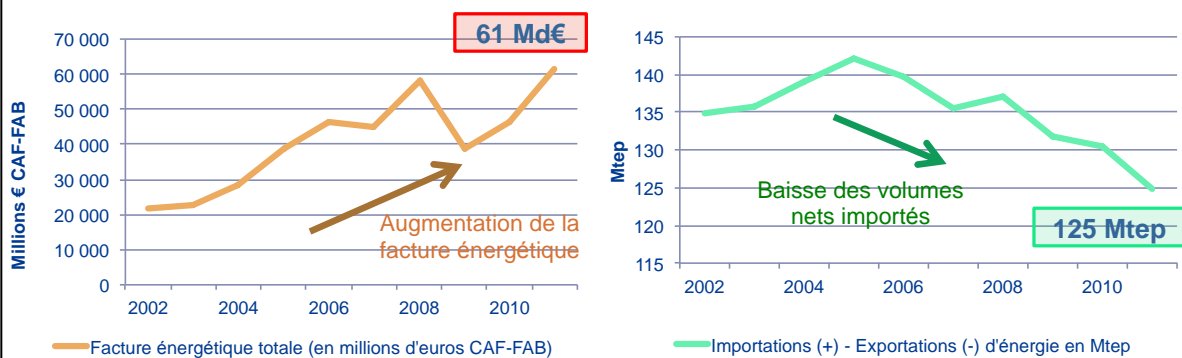
Le premier acte de la transition, c'est de maîtriser, voire réduire, notre balance commerciale sur les énergies fossiles.

- **La facture énergétique française représente 3,2% du PIB et 68% du déficit de la balance commerciale de la France.**



- **Malgré une baisse des volumes importés en France, les effets de « prix » font que notre « facture énergétique » (en solde import/export) s'alourdit.**

Evolution de la facture énergétique (M€) et des quantités nettes d'énergie importées



Source: Pégase 2012, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

La transition carbone, c'est donc :

- mettre en œuvre tous les moyens (sobriété, efficacité, substitution) pour consommer moins d'énergies fossiles et limiter notre « facture énergie ».
- utiliser les fonds pour des investissements de la transition sur notre sol plutôt que de payer une facture de « consommables » non renouvelables/épuisables aux pays producteurs.

2.7.2 Le reste de notre balance commerciale

Faire la transition, c'est aussi parfois produire en France des produits nécessaires à la transition (ex : pompes à chaleur, matériaux isolants, voitures économes, etc.) et travailler à exporter des solutions qui « décarbonent » chez nos partenaires commerciaux. C'est un élément d'une politique industrielle et commerciale permettant de restaurer notre compétitivité internationale.

Le défi de la transition va progressivement s'imposer dans le monde, et des places sont à prendre maintenant.

Nous proposons en section 5, sur quelques exemples, une évaluation de certains impacts positifs sur notre balance commerciale.

2.8 UN TROISIÈME BÉNÉFICE : L'EMPLOI

Un sujet incontournable pour tout programme de transition **pour garantir son acceptabilité et son intérêt à moyen terme** est l'emploi. Plusieurs éléments sont à considérer :

- la quantité d'emplois potentiellement associés : emplois générés, détruits, induits, emplois à durée fixée ou emplois pérennes,
- les types d'emplois concernés, leur intérêt ou pénibilité,
- les effets sociaux,
- les compétences nécessaires, existantes ou à créer.

Rappelons d'abord un premier principe « physique » qui permet de comprendre pourquoi la transition peut générer des emplois :

- L'énergie fossile (pétrole, gaz, charbon) est en soi une énergie extrêmement concentrée (contenu énergétique en kWh par kg élevé), créée à partir de résidus de biomasse au long de l'histoire géologique, et nécessitant peu de bras pour être produite.
- **Substituer progressivement nos usages d'énergies fossiles** (en quantité physiquement finie) par d'autres énergies (et notamment renouvelables, par exemple à base de biomasse) **nécessite en soi une quantité de main d'œuvre supplémentaire par kWh produit** (avec les technologies existantes), ces énergies étant moins « concentrées ».
 - ceci se retrouve également dans les ratios nombre d'emplois par MEuros dans les branches économiques et notamment la production d'énergie, dans l'étude CIREC citée plus bas.
- Il faudrait donc potentiellement plus de main d'œuvre pour les activités de production de nos énergies demain qu'à l'heure actuelle.

À moins d'avancer très vite dans la sobriété et dans l'efficacité énergétique, le corollaire de ce grand principe est qu'il faudra mobiliser plus de main d'œuvre pour « produire » l'énergie et que moins de main d'œuvre est alors disponible pour la transformation et production agricole et industrielle ou les métiers de services.

Ceci pourrait se traduire par plus d'emplois dans un premier temps mais également par une baisse de la part du PIB dans des activités de services, par moins de revenus disponibles pour les ménages et moins de consommation et donc par des rétroactions négatives sur les emplois totaux ... à moins de réfléchir, par exemple, à une baisse de la fiscalité sur le travail et une hausse de la fiscalité sur les énergies fossiles pour accompagner en douceur la transition.

Le deuxième principe étant que la transition nécessite un ensemble conséquent d'investissements pour réduire nos consommations énergétiques (rénovation thermique par exemple), ces **investissements sont assortis (au moins transitoirement) d'un nombre d'emplois accrus.**

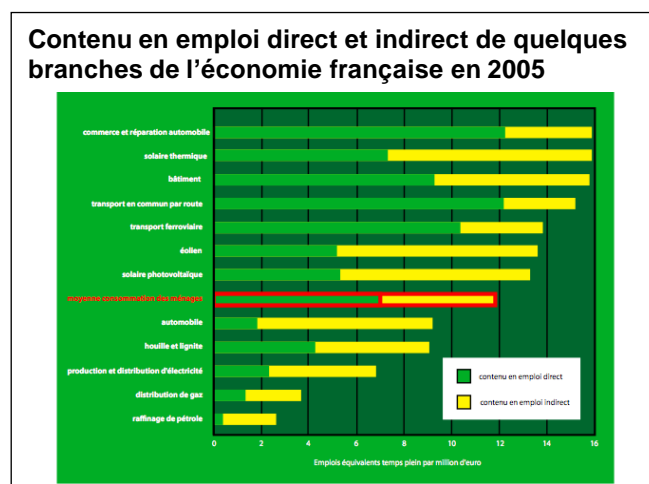
Il faut certainement peser l'intérêt de ces investissements soigneusement, et notamment ne pas cibler uniquement sur un « plan de relance » générateur **d'emplois non pérennes**, mais plutôt sur le développement de nouvelles compétences utiles à moyen terme et exportables.

Le 3^e principe est qu'à moyen terme la transition génère un **redéploiement d'emplois de certains secteurs vers d'autres**.

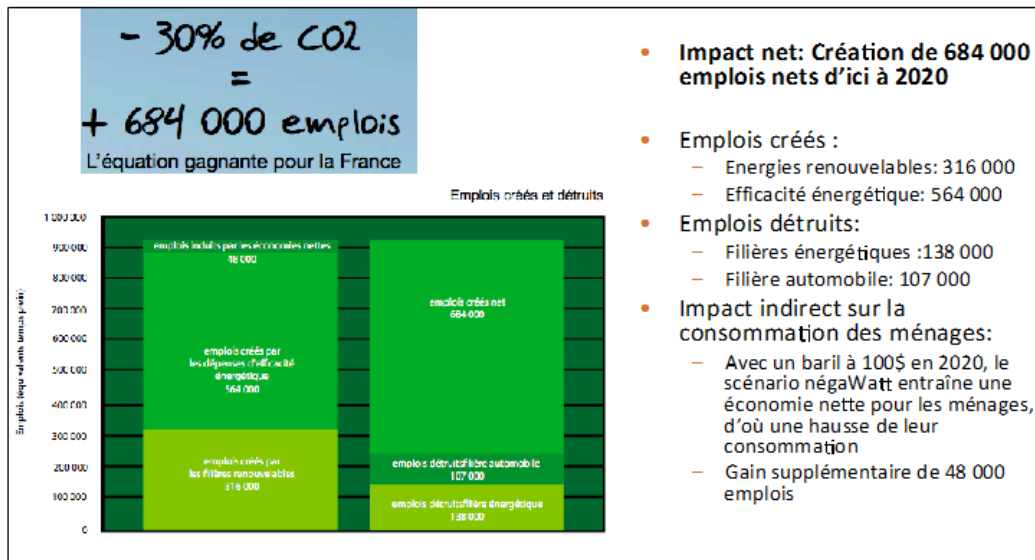
L'évaluation du solde d'ensemble (création ou perte d'emplois) a fait l'objet de diverses publications, chacune ayant reçu de nombreuses critiques.

Dans le domaine de la transition énergétique seule, nous citerons sur ce thème un rapport de recherche du CIRE³⁶, qui indique que :

- **les secteurs favorisés par la transition seraient plus intenses en main d'œuvre que les secteurs pénalisés.**
- un **faible contenu en emplois des secteurs en décroissance**, en particulier les secteurs «produits pétroliers» et «gaz». Parmi les secteurs dont l'activité se contracte, seul le «commerce et réparation automobile» présente un contenu en emploi supérieur à la moyenne de la consommation des ménages.
- un fort contenu en emplois de certains secteurs dont l'activité se développe : bâtiment, transport routier de voyageurs, transport ferroviaire de voyageurs, solaire thermique et photovoltaïque, éolien.
- un **solde net positif de création de près de 700 000 emplois d'ici 2020** si l'on poursuit un objectif et un plan de réduction des émissions de Gaz à effet de serre de 30% à cet horizon.



³⁶ Philippe Quirion (Chercheur CIRE/CNRS) et Damien Demailly (WWF-France); -30% de CO₂ = + 684 000 emplois ; l'équation gagnante pour la France ; http://www.wwf.fr/pdf/Rapport_WWF_REDUCION_GES.pdf



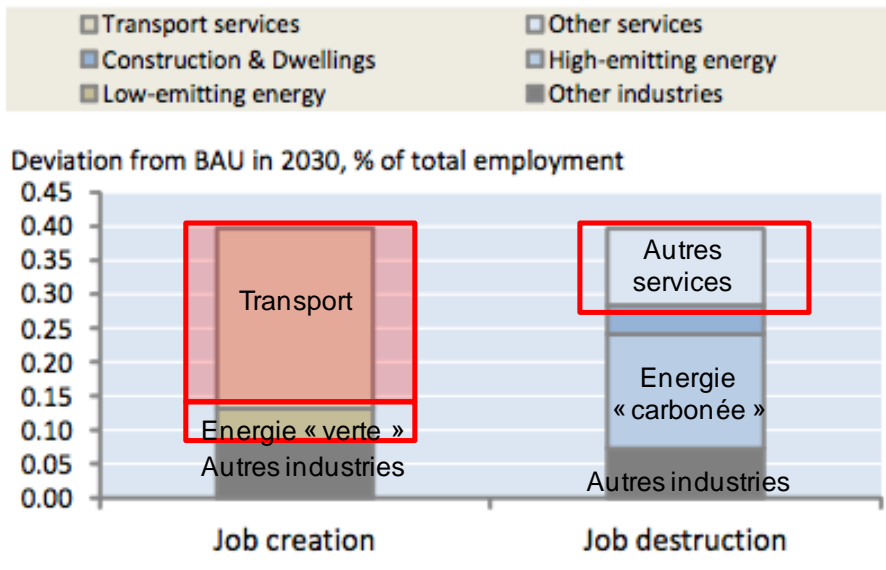
Nous citons également une étude récente de l'OCDE³⁷ qui expose les résultats « emplois » à 2030 en termes d'emploi dans un modèle d'équilibre général, et qui fournit les observations suivantes :

- Les **effets induits et les rétroactions macro-économiques peuvent être importants** comparés aux effets directs et indirects sur l'emploi des secteurs étudiés :

« General equilibrium effects appear to be larger than partial equilibrium effects in that most of job reallocations are projected to take place outside the green and brown sectors. »

³⁷ The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy, OECD, June 2012

Change in sectoral composition of employment compared with historical benchmarks, OECD



- La question de destruction/création d'emplois dans certains secteurs va de pair avec la question des compétences et de la formation.

L'évaluation des compétences disponibles dans chaque pays et la mise en place de programmes de formation et de reconversion adaptés sont indispensables à la réussite de la transition.

Le projet de recherche « Neujobs », projet financé par la Commission Européenne, propose des éléments intéressants sur les compétences et métiers « de la transition »³⁸, et notamment sur l'évolution historique d'un modèle agricole, vers un modèle industriel « basé sur les énergies fossiles », puis demain vers un modèle avec « moins d'énergies fossiles » et donc un impact majeur sur le nombre d'emplois pouvant être nécessaire pour la production et la transformation de biomasse, et sur la répartition/densité de la population sur le territoire. En voici deux extraits

³⁸ Projet de recherche en cours, voir www.neujobs.eu en particulier document « *Socio-ecological transitions: definition, dynamics and related global scenarios* » : http://www.neujobs.eu/sites/default/files/publication/2012/05/wp1_Socio-ecological%20transitions%20and%20global%20scenarios.pdf voir figure 2, page 10

Parameter	Unit	Agrarian regime	Industrial regime	Factor
Energy use (DEC) per capita	[GJ/cap/yr]	40 - 70	150 - 400	3 - 5
Material use (DMC) per capita	[t/cap/yr]	3 - 6	15 - 25	3 - 5
Biomass (share of DEC)	[%]	>95%	10 - 30 %	0.1 - 0.3
Agricultural population	[%]	>90%	<10%	0.1
Population density	[cap/km ²]	<40	<400	3 - 10

Table 2.1: Typical metabolic profiles of agrarian and industrial socio-metabolic regimes

DEC, domestic energy consumption, includes the total primary energy supply (TPES) as reported by the International Energy Agency. Beyond TPES, DEC also includes the nutritional energy content of biomass used as food and feed for humans and live-stock and therefore gives a more complete picture of the energetic societal metabolism (Haberl, 2001). DMC, domestic material consumption (DMC), measured in tons, captures all the material flows induced by a national economy in a specific year, such as biomass, fossil fuels, industrial minerals and ores, and construction minerals (Eurostat, 2007). Source: Krausmann et al., (2008a)

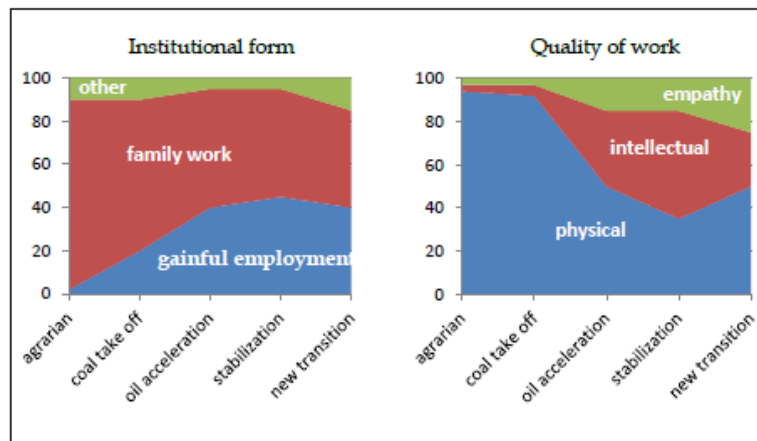


Figure 2: Variation of quality of work and its institutional form by socio-ecological regimes (work including market oriented employment, non-market subsistence work incl. household & non-market community work; Europe only)

Note : « Empathy » désigne tout type de travail où il est nécessaire d'utiliser des capacités émotionnelles (pouvoir anticiper les réactions d'autrui, pouvoir se mettre à la place d'autrui et être capable de comprendre ce qu'il ressent, etc.). Dans cette catégorie sont notamment présents tous les métiers d'accompagnement social, d'aides aux personnes âgées et démunies, etc. Concernant les formes institutionnelles de travail, « family work » désigne tout travail réalisé à l'intérieur du système familial pour et par les membres du foyer (agriculture vivrière, chasse, tâches domestiques...). L'expression « gainful employment » désigne tout travail effectué en vue d'obtenir une rémunération (salarial, auto-entrepreneur/entreprise familiale mais avec vente sur les marchés, système féodal...). Enfin, « other » regroupe l'esclave, le service militaire, les travaux forcés, etc

“We anticipate that the proportion of physical work, after a long period of decline, might rise again. This follows from the expected rising costs of energy and declining energy return upon energy investment (EROI). We assume this will lead to a reduced substitution of human labour by mechanical energy, and possibly an increasing use of very intelligent but mechanical tools and devices. The existing green jobs reports (such as UNEP et al. 2008, or the European Strategy Agenda 2020) do not elaborate on their quality; a recent study for the USA and for Austria identify forestry and agriculture, the construction industry, waste management and trade and transport as main

***sectors of new —green jobs...** Beyond the more narrow assumptions related to the shorter time horizon of these studies, we also refer to the increasing frequency of climate extreme events as a source of additional physical labour, be it in the form of gainful employment in **infrastructure maintenance**, as non-market civil services or as family labour in coping with such events.”*

Enfin, nous citerons le **grand absent de ces études** centrées sur l'énergie/les transports/le high-tech : **la production agricole.**

La prise en compte de l'agriculture dans un programme de transition, et en particulier un « bilan des emplois pérennes d'un programme de transition » nous paraît indispensable.

-Nous proposons dans ce rapport une fiche sur le thème des nouveaux modèles agricoles (permaculture), du foncier dédié à l'agriculture et de l'agriculture périurbaine.

-Il faut d'urgence ouvrir la porte de l'expérimentation afin d'objectiver les choix qui peuvent être faits sur le modèle agricole et la place de l'agriculture dans notre économie.

-Il faut également aborder ces questions sereinement et ouvrir la discussion sur la place et le rôle de la ville et des autres territoires trop souvent qualifiés d' « hinterland » ou de « déserts », plutôt que de « territoires dynamiques et productifs ».

Il nous paraît en effet que la production agricole est un domaine clé de la transition carbone ou de la transition écologique d'ensemble.

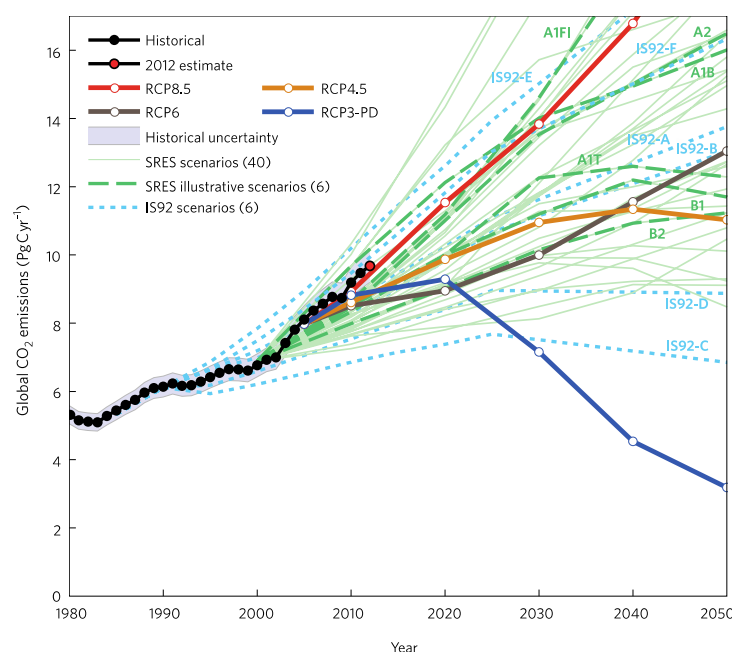
- Une production agricole moins intense en intrants de synthèse ou en carburants peut nécessiter des **ratios emplois/hectare de terre et emplois/kg de production** supérieurs à l'agriculture conventionnelle.
 - La vision du « désert agricole » actuel (en termes d'individus) suffit à se convaincre de la répartition extrêmement contrastée de la population sur le territoire, et du **potentiel éventuel de création d'emplois productifs sur ces territoires** « désertés ».
 - Il ne s'agit pas de proposer un « retour aux champs » ou un retour en arrière avec des techniques archaïques.
 - Il est possible de proposer des **emplois productifs rémunérateurs et pérennes dans l'agriculture** (ou des emplois à temps partiel permettant un complément de revenu à des citoyens producteurs) moyennant un changement de modèle et **un apport de nos connaissances avancées** notamment en agro-écologie.
 - Ces emplois peuvent clairement aider à restaurer un **dynamisme économique sur des territoires aujourd'hui délaissés** ou sous-estimés (certains espaces ruraux, territoires périurbains)
 - Il s'agit également de promouvoir un **modèle d'agriculture de qualité**, durable, pérenne, rémunérateur.

- On peut rappeler que les modes de vie intenses en carbone que nous connaissons se sont développés en parallèle avec (ou grâce à) une forte métropolisation (présentée comme une tendance inéluctable, mais cependant extrêmement récente dans une histoire lue sur plusieurs millénaires) et d'une perte de main d'œuvre (et de compétences en nombre d'individus) dans le secteur agricole.
- Un mode de vie moins intense en carbone (et moins coûteux) suppose à la fois des modes de consommation plus sobres (avec des éventuelles pertes d'emplois dans certaines chaînes de valeur) et une capacité à produire des ressources agricoles de manière plus sobre, avec des agriculteurs/exploitants formés à de nouvelles techniques et potentiellement plus nombreux.
- Les transferts d'emplois entre des métiers « purement urbains de services » et des métiers de production agricole sont :
 - difficiles à décrire à ce jour : nombre maximal et types d'emplois,
 - complexes à organiser : (re)localisation des individus producteurs, compétences et formations, attractivité, concurrence avec l'agriculture conventionnelle, mobilisation du foncier pour de nouveaux modèles agricoles, perte de connaissance des terroirs...
- Les destructions d'emplois associées à de la distribution en circuit court ne doivent pas être occultées.

2.9 UN BÉNÉFICE ULTIME : LE CLIMAT

Le thème des émissions anthropiques de gaz à effet de serre et l'importance d'adopter une stratégie d'atténuation (réduction de nos émissions, limitation des effets sur le système climatique) ont fait l'objet de littérature abondante et de débats virulents.

Rappelons ici quelques données sur la trajectoire que nous semblons suivre actuellement au niveau de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère :

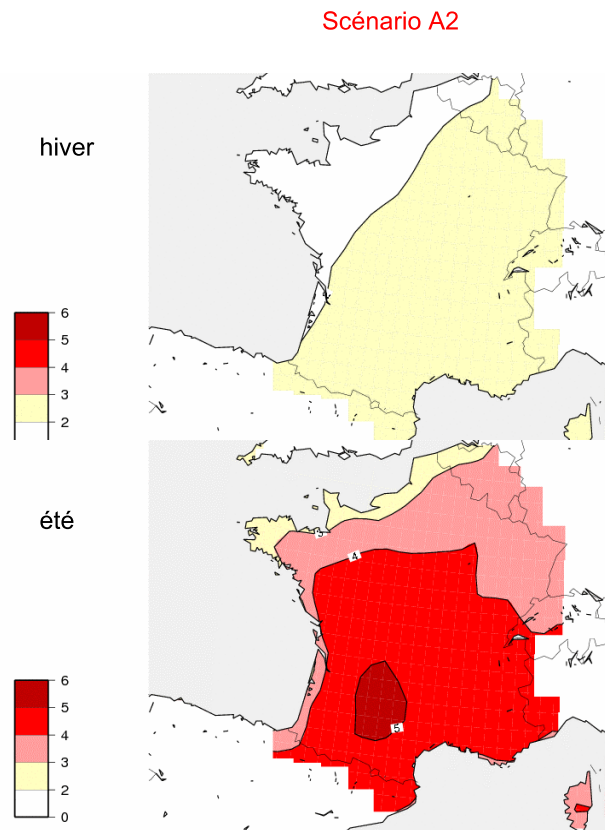


Cette courbe est issue de le l'étude « *The challenge to keep global warming below 2°C* » parue dans la revue Nature Climate Change publiée le 2 décembre 2012. Nous pouvons constater que la trajectoire que l'on suit actuellement au niveau de nos émissions de gaz à effet de serre est-au-delà des pires projections effectuées par le GIEC. Si l'on continue à ce rythme, le réchauffement attendu pour la fin du siècle est de l'ordre de 4°C. Dans le schéma suivant sont résumées les conséquences possibles sur l'environnement en fonction de l'ampleur du réchauffement :

Global temperature change (relative to pre-industrial)						
0°C	1°C	2°C	3°C	4°C	5°C	
Food	<i>Falling crop yields in many areas, particularly developing regions</i>			<i>Falling yields in many developed regions</i>		
	<i>Possible rising yields in some high latitude regions</i>					
Water	<i>Small mountain glaciers disappear – water supplies threatened in several areas</i>		<i>Significant decreases in water availability in many areas, including Mediterranean and Southern Africa</i>		<i>Sea level rise threatens major cities</i>	
Ecosystems	<i>Extensive Damage to Coral Reefs</i>		<i>Rising number of species face extinction</i>			
Extreme Weather Events	<i>Rising intensity of storms, forest fires, droughts, flooding and heat waves</i>					
Risk of Abrupt and Major Irreversible Changes	<i>Onset of irreversible melting of the Greenland ice sheet</i>		<i>Increasing risk of dangerous feedbacks and abrupt, large-scale shifts in the climate system</i>			

Source IPCC

Pour le climat de la France, dans un scénario où les émissions de gaz à effet de serre sont importantes, voici les effets possibles sur la température moyenne en été et en hiver³⁹ :



Prévisions d'écart de température en France Métropolitaine entre la fin du 21ème et la fin du 20ème siècle, en été et en hiver, selon le scénario A2 (écart entre la période 2070-2099 et la période de référence 1960-1989). Copyright Météo-France 2007.

De telles hausses de température vont vraisemblablement entraîner des perturbations majeures sur les différents volets de notre économie et de notre société.⁴⁰

Le présent rapport se concentre sur ce qui devrait être engagé massivement en termes de « décarbonation » de notre système économique. Il est également essentiel de coupler ces actions avec une stratégie d'adaptation au changement climatique (fiabilité des infrastructures, résistance aux événements extrêmes, diversification des risques par un portefeuille d'activités complémentaires entre elles, recherche et pratiques agricoles en « climat incertain », etc.)

³⁹ Pour plus de détails sur les évolutions du climat en France voir : http://climat.meteofrance.com/chgt_climat/simulateur

⁴⁰ Sur ce thème, voir notamment <http://manicore.com/documentation/serre/index.html#Risques>

2.10 DÉCARBONER L'ÉCONOMIE, C'EST AVANT TOUT DÉCARBONER LA CONSOMMATION FINALE DES MÉNAGES

2.10.1 Le carbone, définition pratique

Dans la suite, le carbone sera un indicateur bien utile pour exprimer :

- L'usage d'énergies fossiles (et donc carbonées) : pétrole, gaz, charbon.
- Les émissions de gaz à effet de serre (incluant CO₂ et CH₄ émis par combustion d'hydrocarbures, mais également les émissions ayant lieu dans le domaine agricole tel que émissions de N₂O, ou émissions par changement d'affectation des sols – déforestation, changement de type de cultures, etc.).

Décarboner une activité, c'est donc réaliser cette activité en consommant moins/pas de ressources fossiles non renouvelables et/ou en émettant moins de gaz à effet de serre.

2.10.2 Les émissions de la France et des Français, même combat ?

Voici quelques rappels sur les émissions de gaz à effet de serre de la France :

- Les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre de la France sont gérés par le CITEPA. Il s'agit des émissions ayant lieu sur le sol français. On pourrait considérer que le ratio « émissions »/PIB est un indicateur utile pour poser un point de départ de la transition.
- C'est une bonne métrique pour suivre l'usage d'énergies fossiles sur le sol français, mais c'est insuffisant pour évaluer la dépendance des ménages aux hydrocarbures : **l'achat de nombreux biens importés (et l'usage d'énergies fossiles en amont de la chaîne pour les produire) nous rend plus vulnérables aux tensions sur les volumes et les prix des énergies fossiles. Il est donc raisonnable de s'intéresser à l'intensité CO₂ du ménage français.**
- De la même manière, pour analyser la robustesse ou l'exposition au risque « énergies » de nos entreprises, une analyse de leur dépendance en amont et en aval de leurs activités (y compris au-delà de nos frontières) est recommandée.

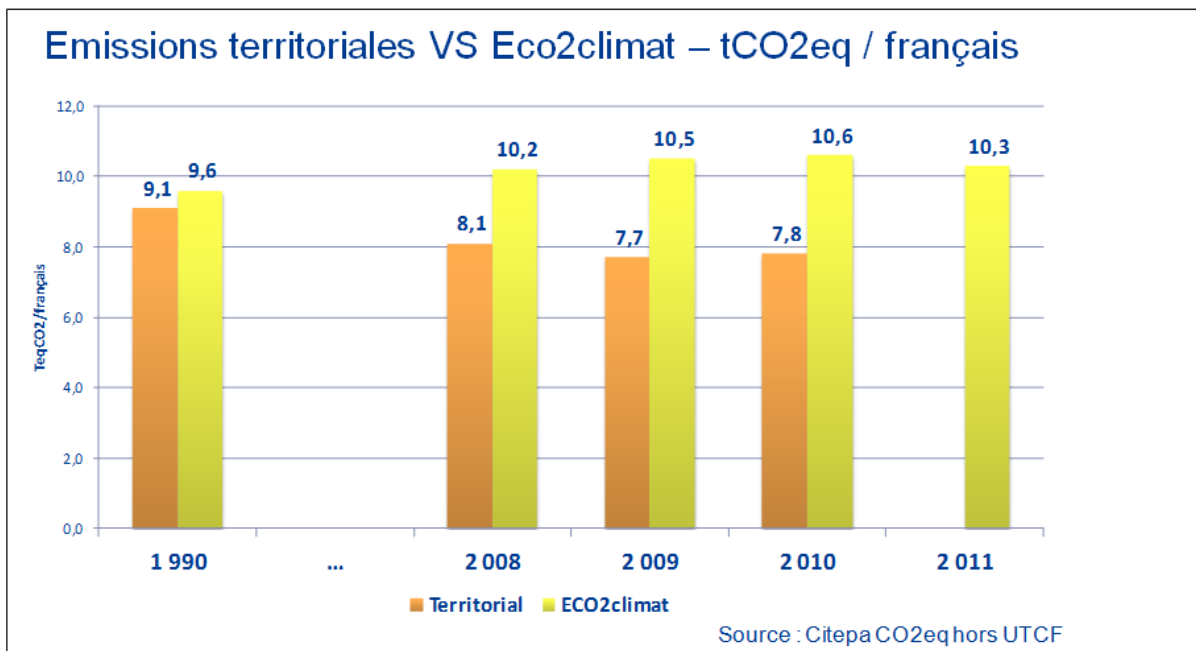
Pour investiguer les émissions de CO₂ (directes ou indirectes) liées à la consommation des ménages, l'indicateur Eco2Climat⁴¹ a été développé⁴².

En 2011, les émissions sont de l'ordre de 10,3 tonnes-équivalent CO₂ par Français.

⁴¹ Le détail de la méthodologie de cet indicateur est disponible publiquement <http://lci.tf1.fr/eco-climat/>

⁴² Le SOES a également publié un document en vision « consommation finale » : *Le point sur l'empreinte carbone de la consommation des français : évolution de 1990 à 2007* ; n°114, mars 2012 ; <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LPS114.pdf>

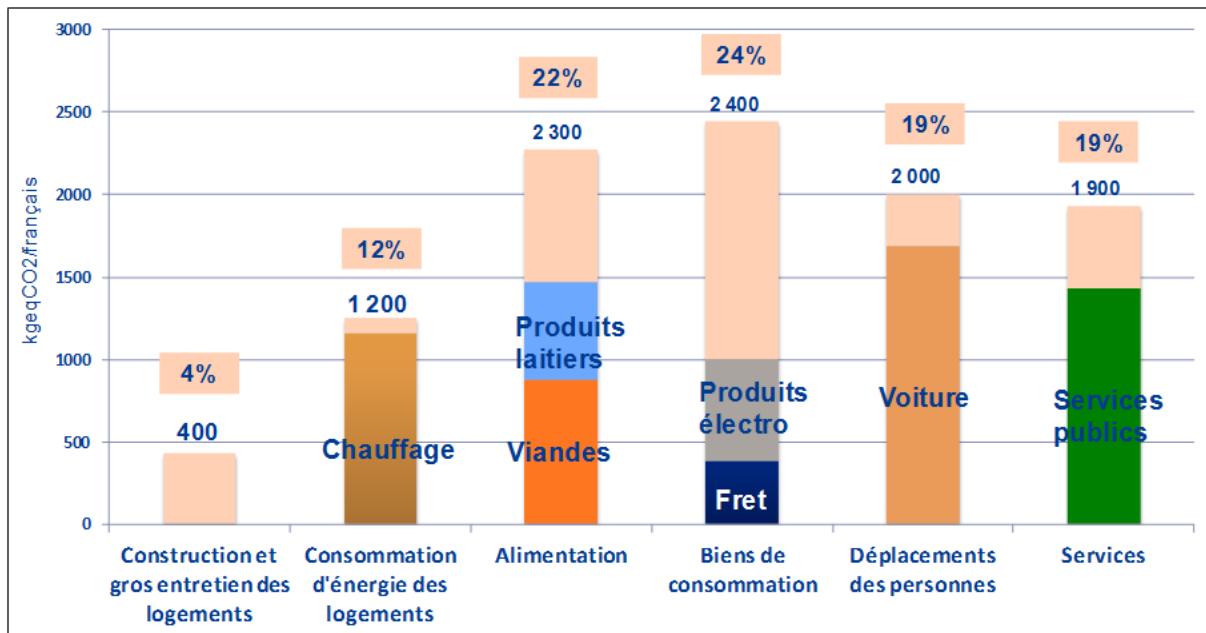
Voici quelques chiffres et graphiques pour illustrer la différence entre approche « territoriale » et « consommation finale des ménages ».



Ce graphique montre clairement sur un pas de 20 ans :

- une **tendance à la baisse de nos émissions territoriales (hors UTCF)** rapportées aux individus, avec plusieurs facteurs explicatifs : poursuite de la désindustrialisation, baisse conjoncturelle de la production et amélioration de l'efficacité énergétique (industrie, transport, bâtiment)
- et dans le même temps **une tendance à la hausse des émissions de CO₂ associées à la consommation des ménages**, liées à une hausse des achats et à l'achat de biens à contenu CO₂ plus élevé (ex : matériel électronique, hi-fi, ordinateurs, électroménager).

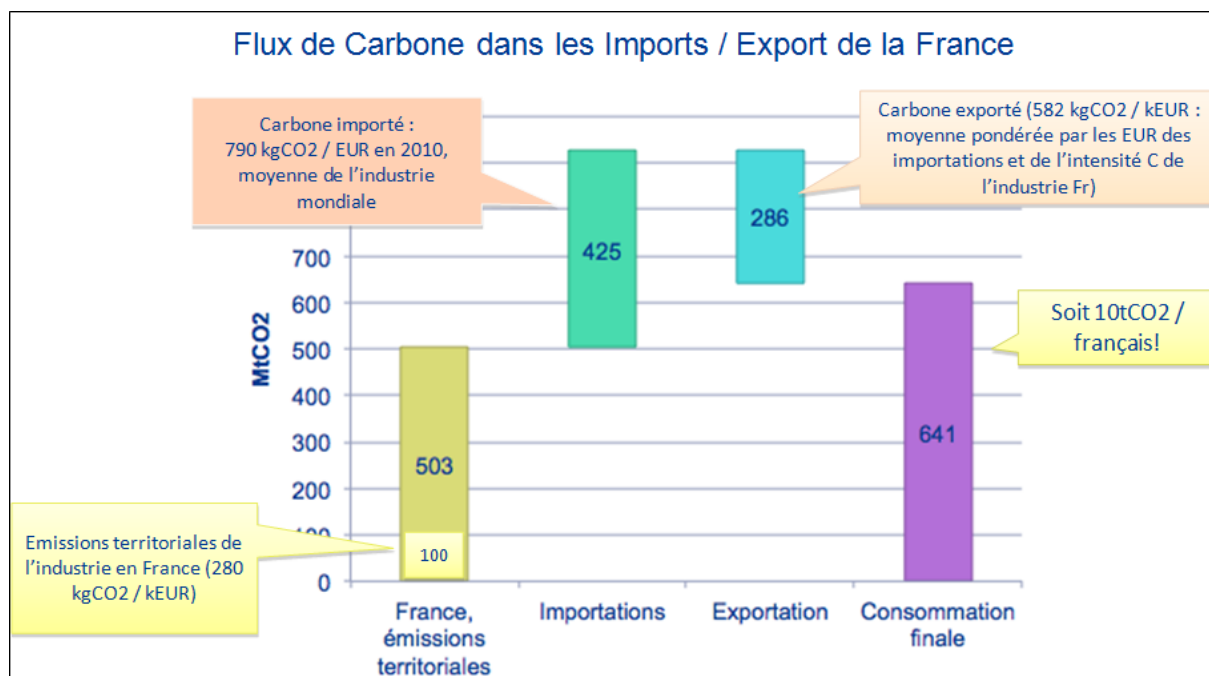
Voici un découpage des postes d'émissions de gaz à effet de serre dans la consommation finale des ménages (indicateur Eco2Climat), afin de visualiser les postes les plus contributeurs :



L'intérêt de cet exercice est de pouvoir identifier les postes majeurs de « dépendance carbone » dans nos modes de vie, et également nos fragilités en cas de contrainte carbone renforcée.

Le lecteur « novice en carbone » constatera que l'alimentation et la consommation de biens et services passent devant les postes qui auraient pu paraître « évidents » (chauffage, déplacements).

Au final, on comprend qu'on émet directement du carbone, qu'on en importe (dans les biens) et qu'on en exporte. En voici l'illustration⁴³ :



⁴³ Ce schéma a été réalisé en convertissant des flux monétaires en émissions de gaz à effet de serre. Pour chaque flux a été calculé un ratio monétaire en CO₂/€. Ces ratios sont indiqués sur le schéma.

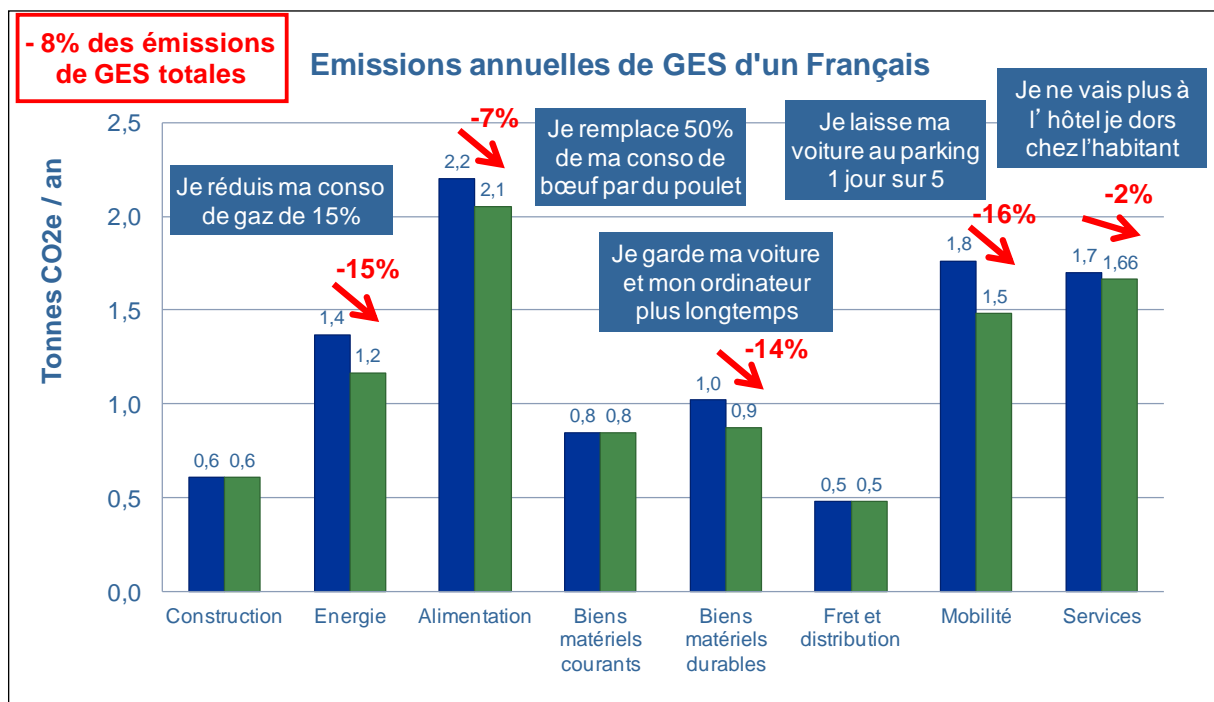
Décarboner la France, c'est donc :

- produire sur notre sol en émettant moins
- mais surtout, **décarboner la consommation finale des ménages, en consommant moins/autre chose/des biens moins carbonés.**

2.10.3 La sobriété ne suffit pas

Pour renforcer la **nécessité d'une réelle « transition »**, nous présentons ci-dessous une simulation sur la base de l'indicateur Eco2Climat présenté au point précédent, prenant en compte quelques évolutions de comportement.

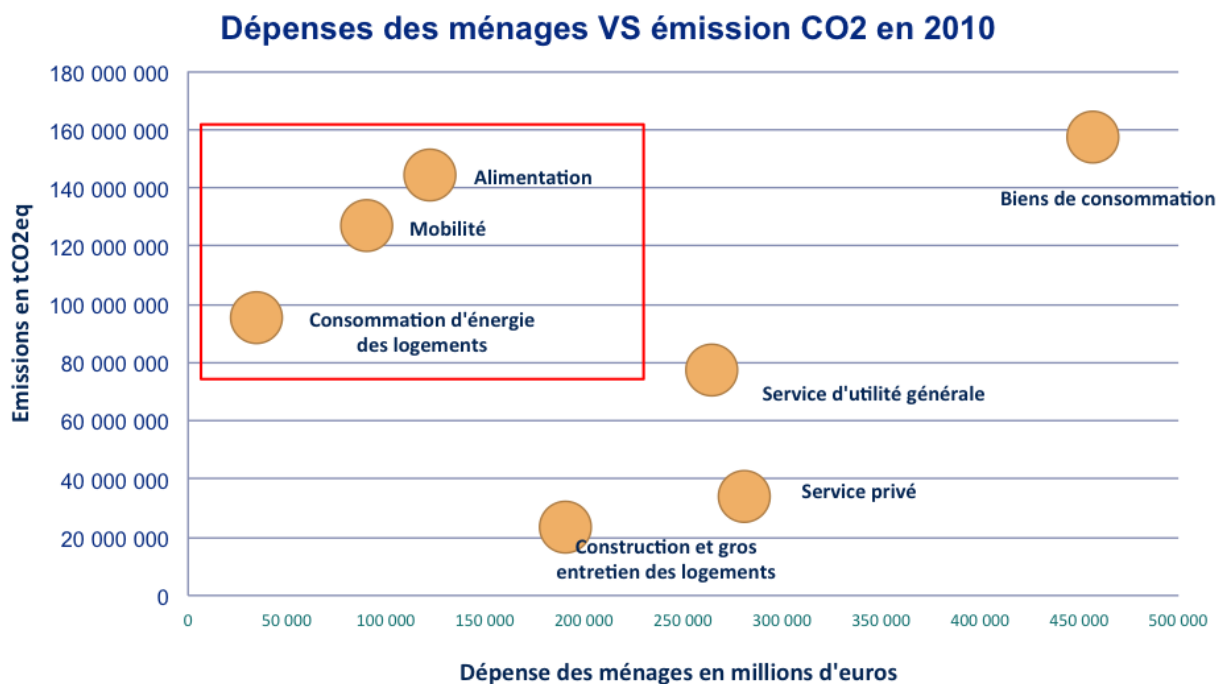
Il montre clairement le fait que la sobriété ne suffit pas à réduire nos émissions (et également nos consommations d'énergie) à un niveau considéré comme durable (en prenant par exemple l'objectif de Facteur 2 ou même de Facteur 4, c'est-à-dire de division par 2 ou 4 de nos émissions de CO₂).



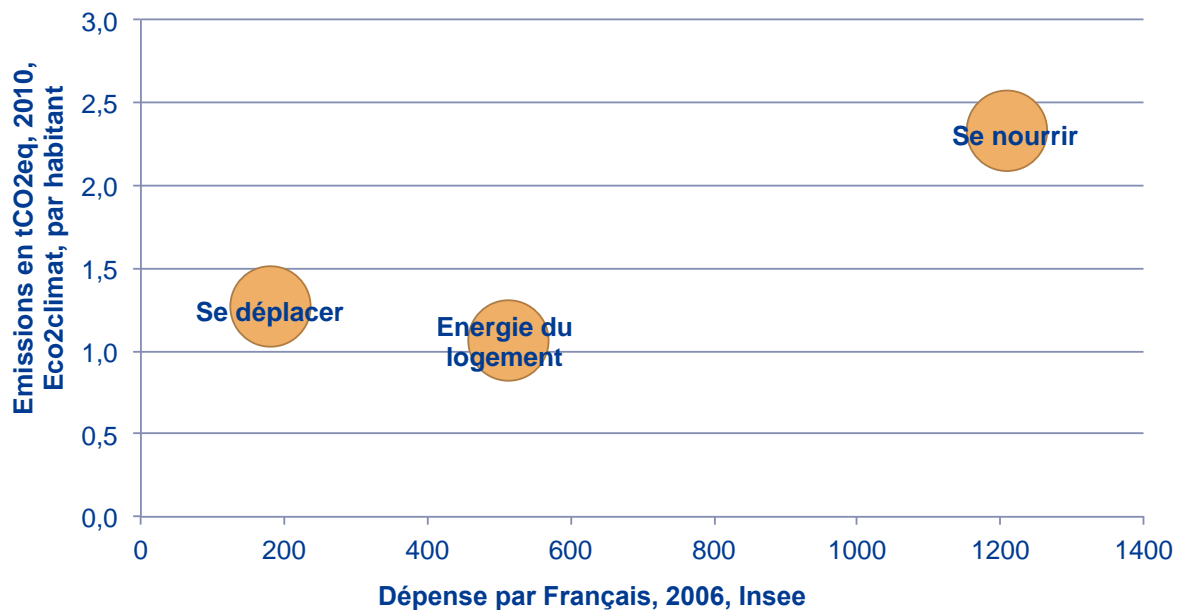
La transition ne doit pas consister à faire moins « par principe » (en perdant éventuellement en qualité de services et confort) mais plutôt à tenter de faire autrement.

2.10.4 Cibler trois postes clés : alimentation, logement, mobilité

Dans le cadre de ce projet de recherche, **The Shift Project** a souhaité se pencher en premier lieu sur **des besoins fondamentaux des individus (manger, se loger) et sur des fonctions indispensables à la vie économique** (pouvoir se déplacer, au moins pour aller travailler et acheminer les denrées).



Il nous est apparu utile de **réfléchir la transition sur ce « socle » de base**, afin d'assurer des fonctions vitales aux Français dans une économie mondiale sous tension demain, et non pas en cherchant à identifier sur des critères incertains des activités « durables » ou « vertes ».



Part des 3 fonctions « Se déplacer », « Se nourrir » et « Énergie du logement » dans les dépenses totales des ménages français et dans leurs émissions de CO₂. Note : la fonction « Se déplacer » comprend uniquement les dépenses de carburant contraintes.

Les trois dépenses contraintes « Se déplacer », « Se nourrir » et « Énergie du logement » représentent 15% du budget des Français, et 45% de leurs émissions de CO₂ en moyenne. Mais ces trois postes représentent respectivement 48% et 32% des dépenses des déciles 1 et 2, qui présentent donc une vulnérabilité très forte à une augmentation des coûts de l'énergie.

Nous avons donc choisi d'analyser les enjeux et les pistes de la transition en remontant les chaînes de valeurs dans les domaines de l'alimentation, du logement (et de son chauffage) et des transports.

D'autres domaines de l'activité économique française ne sont pas oubliés pour autant dans ce rapport.

Certains domaines sont des terrains d'innovation nécessaires, par exemple : meilleure chaîne aval pour nos déchets/matières secondaires, stockage d'énergie.

Un grand nombre de ces domaines sont des lieux où peuvent être développés une excellence française et des savoir-faire exportables.

3 La transition carbone est à penser à l'échelle des territoires

Nous proposons ici divers arguments qui peuvent inciter à penser et à réaliser la transition carbone à l'échelle des « territoires », par opposition à :

- ✓ une réflexion « par secteur ou filière » qui :
 - ne penserait pas assez les synergies horizontales entre acteurs et les possibilités de « circularité/bouclage de certains flux »,
 - et/ou risquerait de perdre de vue l'intérêt final des citoyens résidents sur le territoire,
- ✓ à une réflexion trop globalisante ne prenant pas en compte les forces et faiblesses de chaque unité territoriale française.

Nous partirons de quelques constats :

- ✓ La France dispose d'un territoire relativement équilibré : densité de population moyenne, nombreuses villes de taille petite à moyenne.
- ✓ Cependant, la poursuite de la tendance à la métropolisation s'accompagne certes d'une hausse du PIB/tête (le PIB/tête moyen d'un résident en Île-de-France est supérieur à la moyenne nationale) mais aussi de nombreuses externalités (ex : congestion routière, bruit), d'une extension de l'empreinte écologique des villes et de l'incapacité à assurer l'approvisionnement des villes par des ressources proches ou à évacuer/réutiliser correctement les déchets/matières secondaires sans un long transport.
- ✓ Nous disposons d'un territoire national riche en forêts, terres arables, cours d'eau encore largement sous-exploités pour la production de matériaux (bois), d'énergies et de nourriture, et parfois exploités en générant des externalités élevées (emplois de pesticides et engrais avec impacts sur la santé des exploitants en premier lieu, et autres impacts en termes de santé/pollution/biodiversité).
- ✓ Ces territoires sont souvent vus comme un problème (désertification, coût des services publics) alors que débloquer le potentiel productif de ces territoires serait potentiellement dynamisant et générateur d'emplois.

3.1 LE BEAU POTENTIEL PRODUCTIF EN ÉNERGIES DES TERRITOIRES

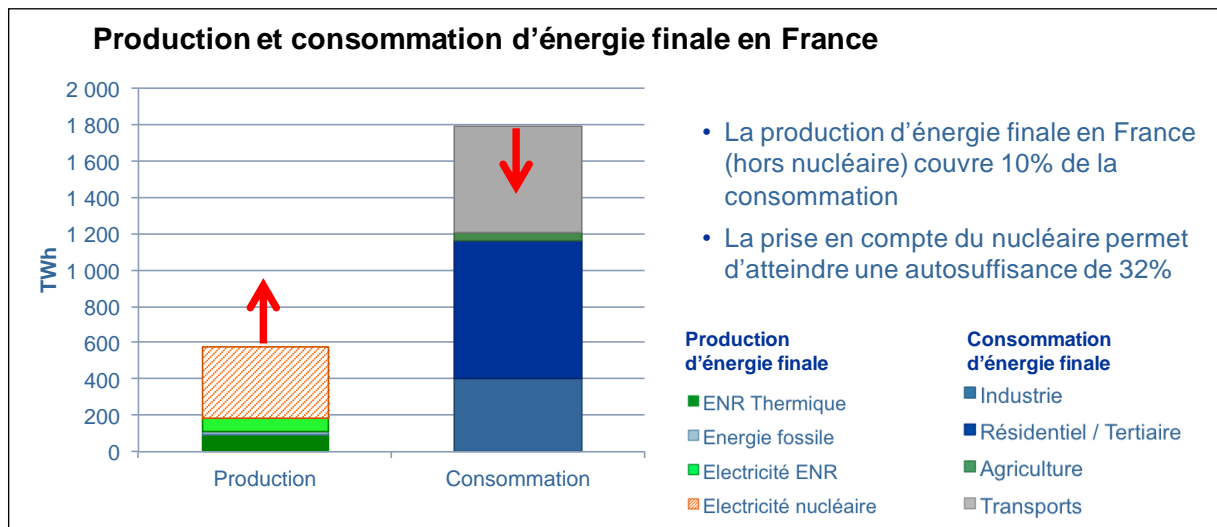
3.1.1 La France, des territoires peu denses mais riches en énergies: un gros potentiel !

Rappelons tout d’abord que la France est loin d’être auto-suffisante en énergie. Quand bien même l’indépendance totale n’est pas nécessairement un objectif, la question énergétique mérite d’être regardée en termes de sécurisation des approvisionnements et de facture.

La facture énergétique de la France se chiffre en dizaines de milliards d’euros (voir section 2), et si l’on prend l’hypothèse d’un prix des énergies fossiles croissant, cette facture risque de s’alourdir significativement.

Les moyens d’action évidents pour juguler cette hausse sont :

- ✓ Augmenter la production d’énergies (notamment renouvelables) sur le territoire.
- ✓ Diminuer les consommations d’énergie.



Nous commenterons ici essentiellement le premier point, en discutant de « comment libérer le potentiel productif » en énergies des territoires.

En effet, sur la question de la consommation d’énergies, la ville dense est souvent vue comme une solution ou un modèle à suivre (densification de l’habitat, ratios surfaces/habitants plus faibles, distances de transport éventuellement plus faibles), mais c’est oublier **la question de l’approvisionnement énergétique et de la capacité productive en énergie PAR HABITANT sur ces territoires.**

Un travail de recherche intéressant de R.Ménard⁴⁴ présente la notion de « densité optimale » de population sur un territoire, qui permettrait d'optimiser l'équation « production d'énergie renouvelable maximale possible par hectare, rapportée à l'individu », et « consommation par individu ».

- ✓ En premier, on considère la production techniquement possible par hectare (production maximale, à technologies actuelles et à condition de mobiliser des terres ou des surfaces, ce qui peut être impossible en ville pour la production de biomasse)

Production annuelle maximale par hectare (MJ / ha / an)

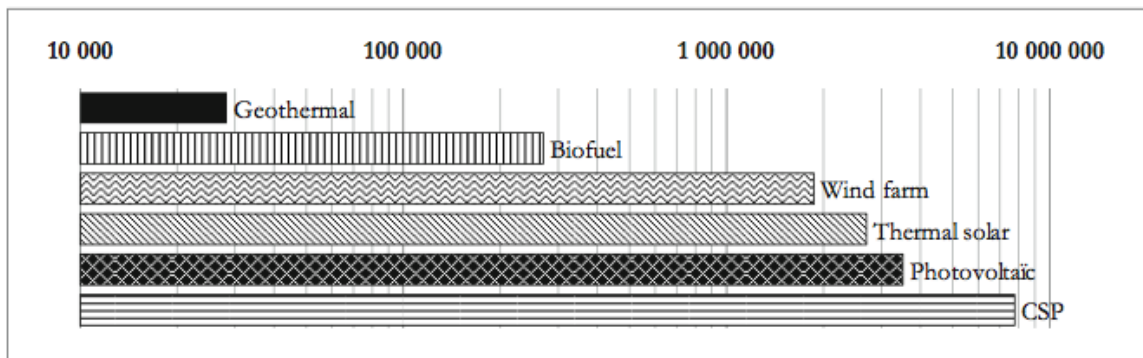


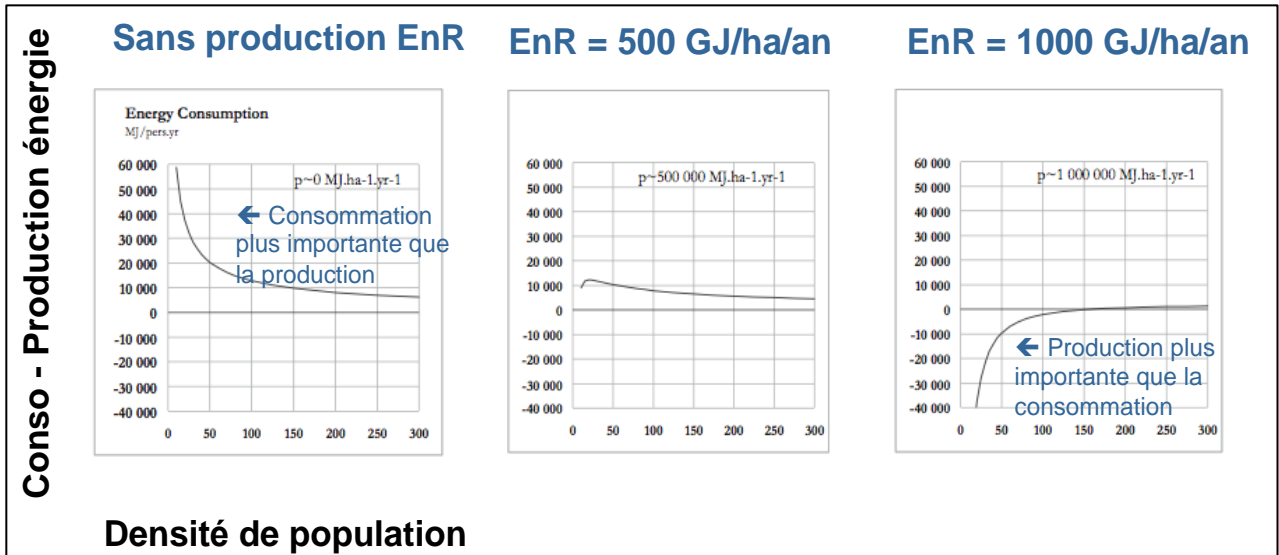
Figure 2: Histograms with estimates for maximal annual producibility (in MJ per hectare and per year).

Source : Dense cities in 2050: the energy option? Ménard, ECEEE 2011 Summer Study.

(Note : CSP pour *Concentrated Solar Power*)

Ensuite, on rapporte cette production par hectare à la densité de population du territoire et on détermine le point optimal où « consommation moins production » sera au niveau le plus bas, voire le moment où les territoires à faibles densités de population deviennent largement excédentaires en énergie.

⁴⁴ Source: *Dense cities in 2050: the energy option?* Ménard, ECEEE 2011 Summer Study.



Le schéma ci-dessus montre que les territoires peu denses (50hb/ha) peuvent mécaniquement (du fait des hectares disponibles) devenir « positifs » en énergie bien plus facilement que des territoires très denses (et donc très consommateurs d'énergie pour leurs nombreux habitants).

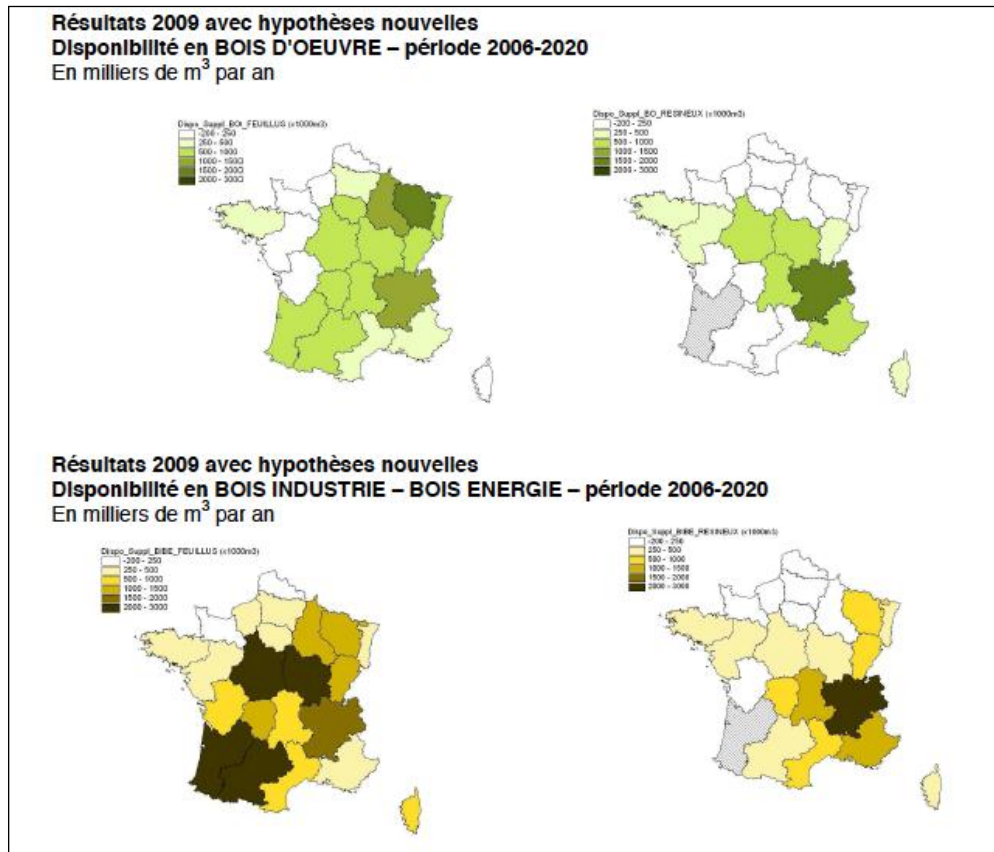
Remarque : cette démonstration n'a rien d'exceptionnel en soi, mais nous redécouvrons ici la notion de « territoire en tant que ressource indispensable » (dès lors que des ressource fossiles concentrées viennent à manquer) et de « population pouvant être raisonnablement approvisionnée par ces territoires »...

On remarquera que ces travaux présentent la consommation d'énergie directe des habitants et non l'énergie grise des biens qu'ils achètent, qu'actuellement l'urbain tend à consommer plus que l'habitant rural (revenu/tête supérieur, accès aux magasins), et que l'équation énergétique « optimisée minimale » d'ensemble pencherait logiquement plus en faveur d'une population répartie sur des zones moins denses à moyen terme⁴⁵...

⁴⁵ En situation de crise économique majeure et d'effondrement du revenu par tête, on a pu observer (en l'espèce en Grèce) une émigration des villes vers les campagnes, pour un meilleur accès aux produits agricoles, ainsi qu'une baisse assez nette de la consommation énergétique associée à la mobilité des individus (par contrainte sur le budget carburant). Afin de ne pas subir une telle situation mais plutôt de se prémunir contre une crise économico-énergétique, il est bon de développer la résilience énergétique et la capacité productive de nos territoires urbains, périurbains et ruraux.

3.1.2 Des potentiels contrastés sur les territoires

Nous présentons ici à titre d'illustration les grands contrastes qui existent sur la ressource bois en France.⁴⁶ Il faut également noter la diversité des essences (résineux, feuillus) et leurs usages possibles.



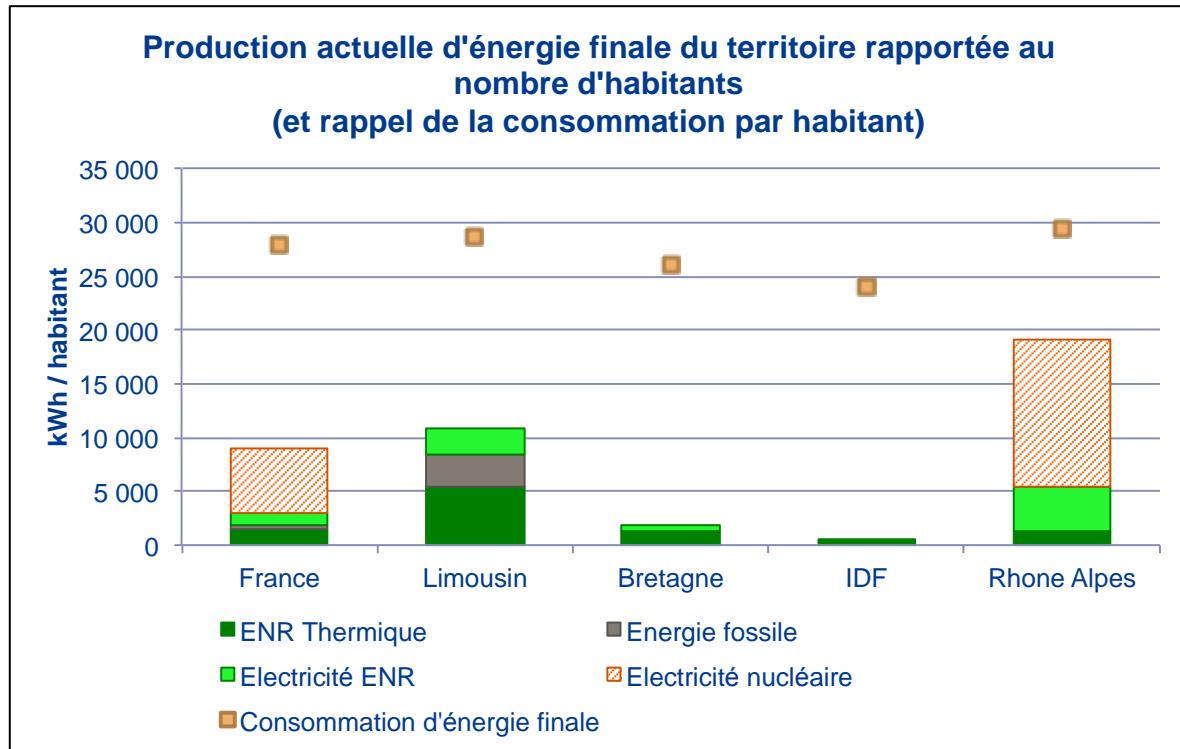
Des cartes similaires pourraient être présentées concernant le potentiel éolien, solaire, biomasse.

Notre recommandation est de s'assurer que les acteurs économiques et politiques régionaux aient la pleine connaissance de leurs gisements potentiels de production de ressources et d'énergie – au besoin en renforçant les dispositifs tels que les Plan Climat Énergie Territoriaux (PCET) et leur articulation forte avec les stratégies de développement économique régional.

⁴⁶ Évaluation des volumes de bois mobilisables à partir des données de l'IFN "nouvelle méthode". Actualisation 2009 de l'étude "Biomasse disponible" de 2007. RAPPORT FINAL Convention Cemagref / IFN / DGFAR novembre 2009

3.1.3 Illustration comparée avec quelques territoires

Voici donc une autre lecture de la question production versus consommation d'énergie, rapportée au nombre d'habitants des territoires, sur quelques régions françaises.



Sur cet échantillon de quelques régions, on voit que :

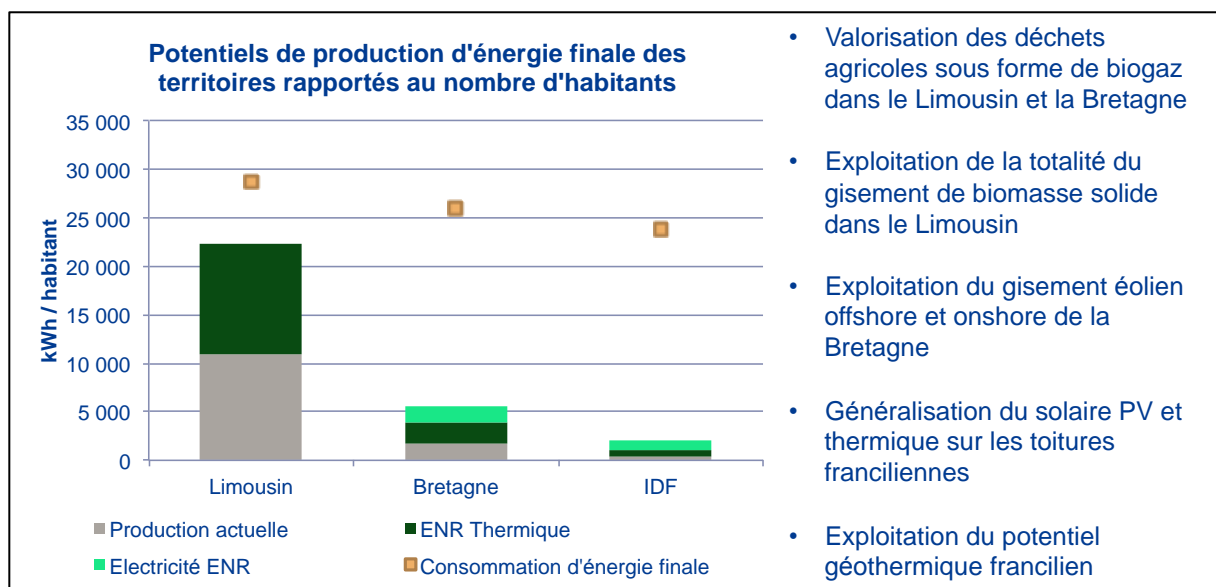
- ✓ La consommation d'énergie par tête en Île-de-France est légèrement inférieure à d'autres régions (notamment grâce au réseau de transports en commun), mais que la production par tête est, elle, parmi les plus basses.
- ✓ La situation de « dépendance énergétique » est très contrastée d'une région à l'autre. La gestion des réseaux électriques est essentielle et permet d'assurer une péréquation nationale et européenne, mais elle ne doit pas occulter la question de l'approvisionnement en carburant et en chaleur.
- ✓ Les composantes de la production sont elles aussi très variées et que l'existence de sources « froides » (fleuves) a permis l'implantation de grandes centrales (Rhône).
- ✓ Hors nucléaire, le champion dans ce palmarès partiel est le Limousin grâce à l'usage de la biomasse.

L'objet ici n'est pas de prendre une position ferme sur le « mix énergétique » idéal en France pour les prochaines décennies, ni de viser 100% d'autonomie énergétique, mais plutôt de :

- ✓ présenter une vision positive du potentiel productif incrémental pour ces diverses régions,
- ✓ et notamment du fort potentiel productif des régions peu denses (en potentiel de production d'énergie par habitant), ce qui peut constituer demain un facteur de résilience accrue en fonction de la donne énergétique européenne ou mondiale.

À démographie (quasi) constante, et moyennant un effort de modération des consommations d'énergie par tête (habitat, transport), ces territoires peu denses ont de bonnes **chances de devenir « positifs » en énergie** (produisant plus d'énergie qu'ils n'en consomment) rapidement.

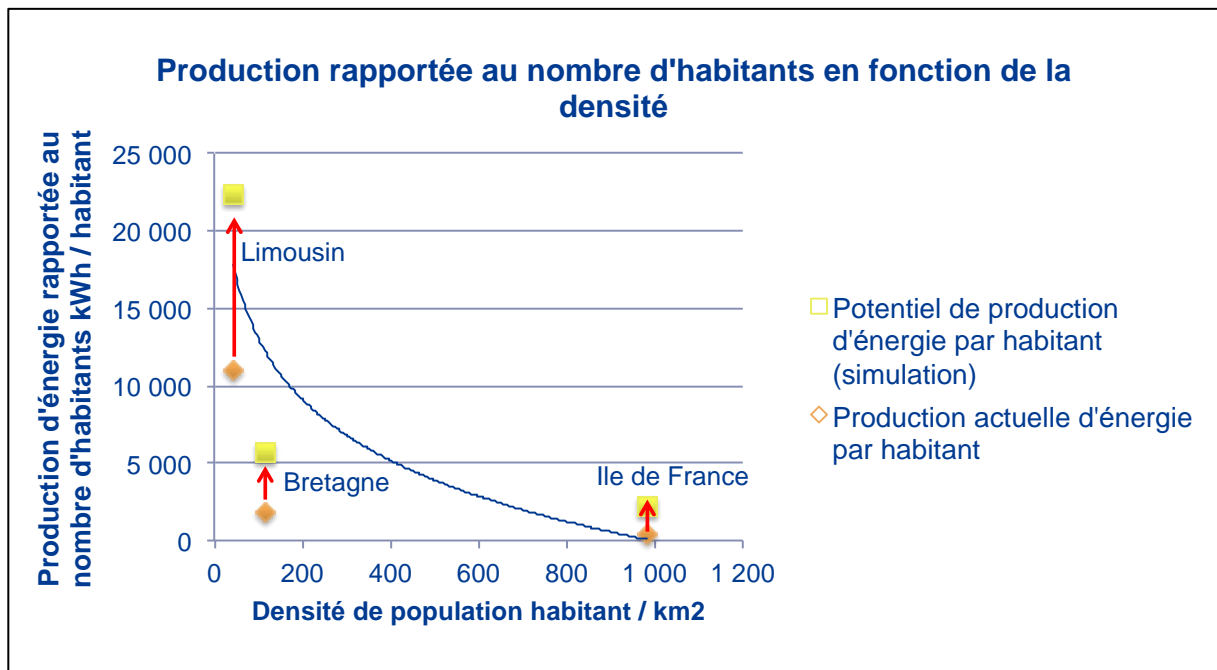
Voici notamment ce que l'on pourrait obtenir en débloquant certains gisements d'énergies renouvelables (sans préjuger de l'acceptabilité ou de la rentabilité de ces productions) :



Le Limousin se retrouve presque à l'équilibre entre énergie produite et consommée, et la Bretagne comble un peu son problème de « péninsule énergétique ».

L'Île-de-France, malgré un effort massif sur les superficies disponibles, ne parvient pas du tout à produire l'énergie par tête nécessaire à ses habitants, sauf à mettre en œuvre un programme drastique de division par 5 des consommations.

Et si l'on repositionne ces potentiels de production par rapport à la densité de ces régions, on obtient le graphique suivant :



Ces éléments devraient selon nous inciter à :

- repenser le rôle des territoires peu denses demain, et faire bien plus pour améliorer leur attractivité,
- introduire de nouveaux critères de décision pour la détermination des investissements « à fort enjeu » (investissements en infrastructures sur les territoires et pas nécessairement sur les grandes métropoles, avec notamment un objectif d'amélioration de la balance commerciale via réduction de la facture énergétique),
- penser les politiques de production d'énergies sur les territoires et les soutiens éventuels en fonction des spécificités régionales (terres arables, forêts, cours d'eaux majeurs ou non, etc.).

3.2 DES NOMBREUX AUTRES AVANTAGES À UNE VISION TERRITORIALE DE LA TRANSITION

Outre le fait de **donner un rôle économique majeur et valorisant** à des territoires parfois délaissés, voici une liste non exhaustive des avantages à une vision territoriale de la transition :

- ✓ **Pouvoir expérimenter sur des territoires sans prendre le risque de la « grande échelle ».**

Exemple de la Bavière :

- ❖ La Bavière est souvent présentée comme un cas très avancé de passage aux énergies renouvelables (toitures solaires sur les bâtiments et exploitation agricole, expansion majeure de la méthanisation par les exploitants agricoles –certes souvent avec l’emploi de cultures dédiées). On peut considérer que, ayant réussi à expérimenter à l’échelle d’un Land et non du pays, l’Allemagne s’est dotée d’un net **avantage de « défricheur » de nouvelles mesures** de soutien, de nouveaux modèles de partage de la rente (entre exploitants agricoles et énergéticiens), et a su monter en puissance plus rapidement en capacité installée qu’avec un programme d’ampleur national plus lourd à enclencher.

La régionalisation partielle (fixation des barèmes, abondement par la région) des tarifs de rachat d’énergies renouvelables en fonction des forces et faiblesses des régions est à considérer.

- ✓ **Adapter les solutions** au territoire, et viser une meilleure **appropriation** par les acteurs locaux (entreprises, collectivités, ménages, etc.) :
 - Comme illustré au point précédent, les solutions pertinentes pour faire la transition dépendent clairement du « point de départ » du territoire : géographie, démographie, productions industrielles et agricoles, potentiels déchets et énergies renouvelables, foncier et terres disponibles, compétences, filières existantes, situation économique des ménages, etc.
 - Un plan de transition a nettement plus de chances de réussir si un diagnostic local suffisamment fouillé est réalisé et si le projet est construit et porté par les acteurs locaux.
- ✓ Pouvoir trouver des **ressources** (humaines et financières) complémentaires :
 - Dans un contexte de finances publiques contraintes, le recours à des financements régionaux peut être utile ou indispensable (voir la section 4 « Financement de la transition »)
 - De même un programme ambitieux de transition nécessite des compétences et un soutien de la puissance publique, et les effectifs centraux ne sauraient suffire.

- ✓ **Rééquilibrer** les investissements entre régions.
 - Une évaluation des montants à investir par région en fonction de leurs spécificités pourrait aider à éviter un effet de « pompe aspirante » vers de gros projets emblématiques et plus visibles, concentrés sur de grosses agglomérations.
 - Ceci pourrait au passage ralentir la course à l'obésité des très grosses villes, qui les rendent écologiquement non viables à terme.

- ✓ **Travailler le partage de la rente avec et entre les acteurs locaux.**
 - Une bonne acceptation de la transition suppose un travail sur le partage de la rente (production d'énergies sur le territoire par exemple) entre les producteurs actuels, les producteurs nouveaux (entreprises, ménages sur leur foncier ou leurs terres), les collectivités, et/ou sur le partage de la production elle-même (production autonome, production envoyée par des réseaux).
 - Ayant dit que les territoires français ont des potentiels productifs contrastés (et variés selon les types d'énergie), il serait logique d'avoir des discussions à des échelles territoriales à ce sujet...

- ✓ Enfin, parfois « *Small is beautiful* »
 - La logique économique passée est à reconsidérer pour savoir s'accommoder de certaines limites à défaut de toutes les surpasser.
 - L'apparition de « contraintes physiques » sur l'économie (énergies, métaux, terres arables, etc.) peut inciter à ne pas toujours penser que la large échelle (pour les infrastructures) et les flux longue distance resteront la solution optimale d'un point de vue économique pour les décennies à venir.
 - Faire aimer les petits projets locaux « foisonnants » est un des leviers clés du succès de la transition.
 - Le « faire ensemble localement » est vraisemblablement de nature à créer des projets et dynamiques territoriales riches pour l'avenir et stimulant l'innovation.

Quelques exemples de projets en cours illustrent la richesse des projets de transition territoriaux. Leur émergence est souvent le résultat de motivations locales très fortes et diverses selon les atouts et visions de chaque territoire. Pour leur montée en puissance, il faut soigneusement observer et améliorer dès que possible la façon dont ils peuvent s'articuler avec les outils de planification territoriale et les champs de compétences actuels :

- ✓ L'agglomération de Tours⁴⁷ s'est lancée dans de grands projets de transition notamment via l'élaboration d'un SCOT (Schéma de cohérence territoriale). L'évaluation des réductions des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2020 est de 8 % pour la première mouture du projet. Une réflexion s'est donc engagée pour établir un nouveau SCOT permettant des gains beaucoup plus importants à l'horizon 2030. À travers ce SCOT mais également grâce à la mise en œuvre d'autres programmes locaux (Plan Climat-énergie territorial PCET, Plan de déplacements urbains PDU, Plan local de l'habitat PLH, Plan local d'urbanisme PLU, Opération programmée d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments OPATB, il s'agit d'établir une vision qui couvre l'ensemble des secteurs d'activité (l'habitat avec un fort ralentissement de l'artificialisation des terres ; le tertiaire, l'industrie et la construction ; l'agriculture et la forêt ; la production d'énergie ; les transports ; l'adaptation au changement climatique). L'articulation des différentes politiques et projets territoriaux est fondamentale dans la réussite de la transition. Cependant, il est également indispensable d'avoir une forte complémentarité avec des mesures prises au niveau national (Réglementation thermique, normes sur les consommations des véhicules...) afin d'appuyer les mesures prises localement et afin d'enclencher une véritable dynamique.
- ✓ L'exemple des villes pionnières⁴⁸ : certaines villes européennes ont décidé d'être à l'avant-garde sur les projets de transition et se sont regroupées dans des réseaux tels que International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI), Alliance Climat, Energy-Cities... Parmi ces villes, nous pouvons citer Bristol et Hanovre. Ces deux villes ont enclenché des projets de transition et leur comparaison illustre plusieurs choses. Tout d'abord, les ambitions et objectifs initiaux peuvent être différents : ainsi, une des motivations premières de la ville d'Hanovre est la sortie du nucléaire après l'accident de Tchernobyl tandis que la préoccupation principale de Bristol est l'adaptation au Peak Oil. Ensuite, les orientations diffèrent : à Hanovre, l'accent est mis sur la sobriété énergétique à travers des politiques très planifiées menées à l'échelle urbaine et au niveau de la compagnie locale d'énergie tandis que Bristol mise sur une nouvelle compétitivité verte et éco-numérique en s'appuyant sur des dynamiques d'acteurs non institutionnels et des initiatives communautaires à l'échelle des quartiers. Enfin, malgré ces différences, on peut noter que ces villes ont toutes deux l'originalité d'avoir procédé à la fusion des services municipaux en charge de l'économie avec ceux en charge des questions environnementales.

⁴⁷ « Le facteur 4 dans les territoires, Trajectoires 2020, 2030, 2050 dans l'agglomération de Tours », Jérôme Baratier, Jean-Marie Beauvais et Bénédicte Métais, Revue Futuribles, numéro 392, janvier-février 2013

⁴⁸ « Société postcarbone : les villes pionnières », Cyria Emelianoff et Elsa Mor, Revue Futuribles, numéro 392, janvier-février 2013

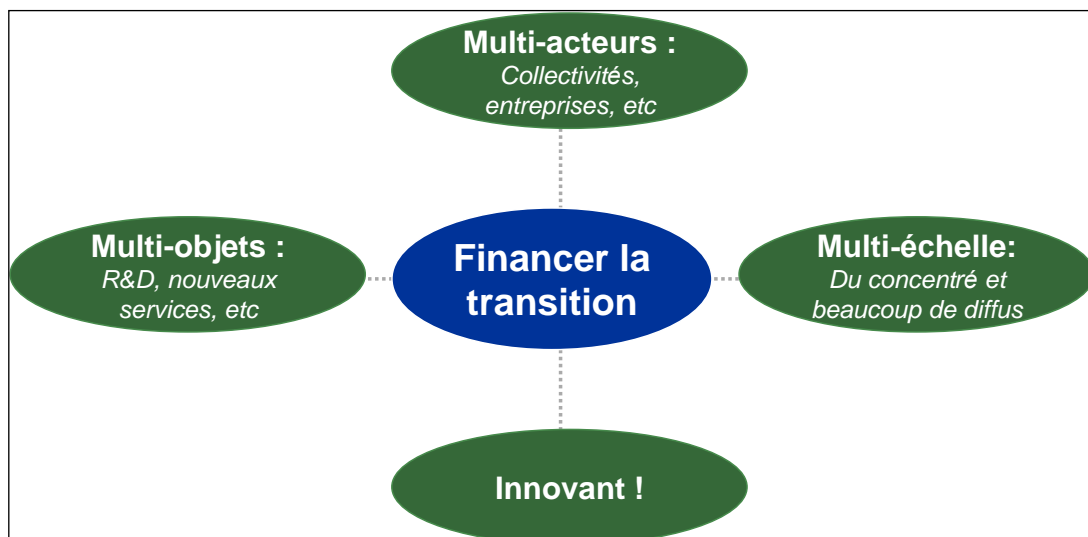
4 Les défis du financement de la transition

Préambule : Cette section du rapport présente les éléments généraux concernant le financement de la transition, des propositions « à grande échelle » ainsi que des exemples d'outils financiers existants.

Le lecteur trouvera en section 5 des propositions plus concrètes au regard des divers exemples d'« actions de la transition ».

4.1 LES GRANDS DÉFIS

Voici en résumé les défis du financement de la transition :

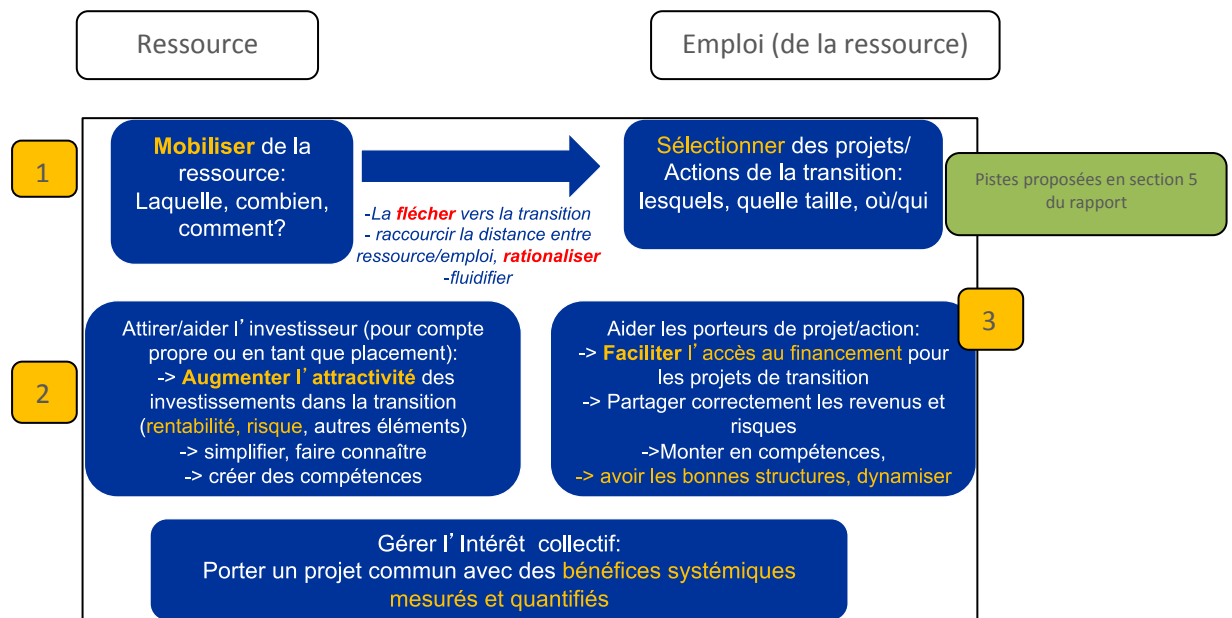


En plus de détails :

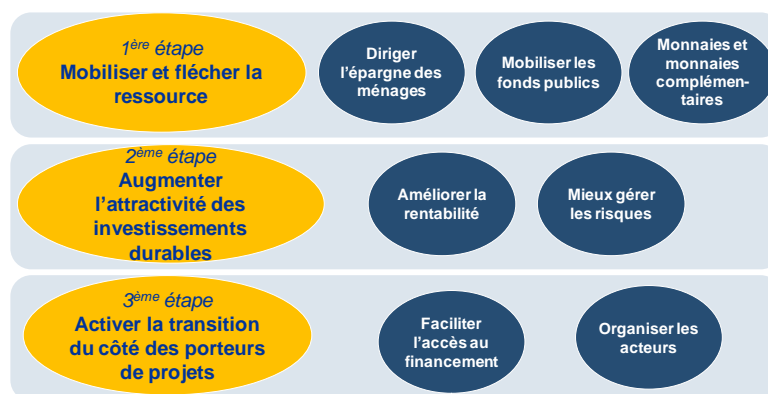
- ✓ Multi-échelle :
 - Supra-national, national, territorial, etc
 - Concentré/diffus
- ✓ Multi-acteurs :
 - Banques de détail/banques d'investissement/banques publiques, fonds d'investissement, ménages, entreprises, État, collectivités, etc.
 - Besoin de nouvelles interactions entre ces acteurs, de nouveaux modèles juridiques et de gouvernance

- ✓ Ciblant des projets et secteurs variés :
 - R&D, projets pilotes, expérimentations technologiques, développement de business plans innovants, montée en capacité industrielle
 - Nouveaux services
- ✓ Innovant pour répondre aux enjeux spécifiques: financer du long-terme, garantir les risques
 - Évolution des typologies et fonction des acteurs investisseurs (ménages/finance participative, investisseurs de long terme), nouveaux modèles juridiques nécessaires

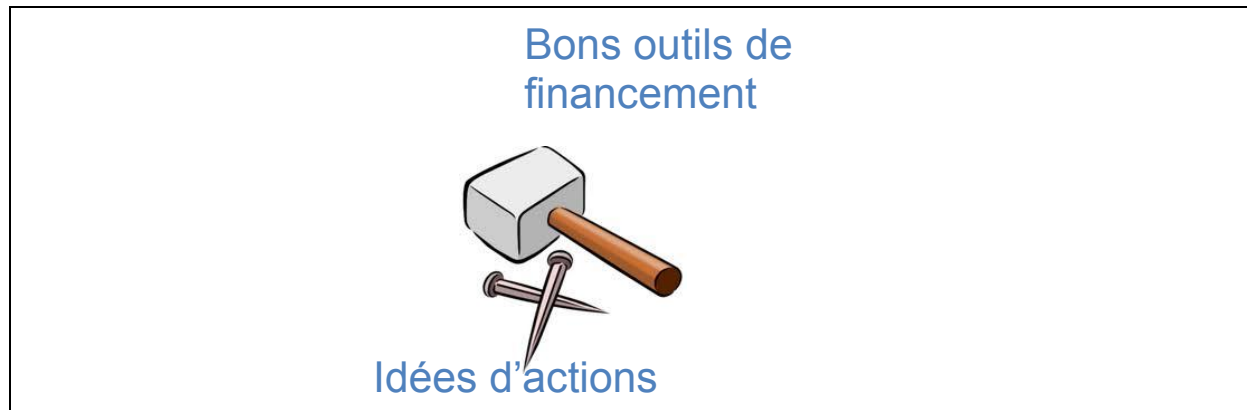
4.2 LE PLAN DE BATAILLE DU FINANCEMENT EN TROIS ÉTAPES



Un ensemble d'outils (existants ou innovants) peut permettre de répondre aux enjeux de ces trois étapes pour financer la transition, et sont détaillés dans les sections suivantes.



Pour aller au-delà des « défis et moyens génériques du financement de la transition », la question plus **opérationnelle** consiste à **identifier les « bons marteaux pour enfoncer les bons clous »** (voir section 5 pour des exemples).



Enfin, la **création de systèmes de gouvernance novateurs pour suivre la performance des investissements** doit être considérée.

- La gouvernance à envisager doit être multi-échelle (UE, France, territoires). Le présent rapport ne détaillera pas de proposition de gouvernance à l'échelle nationale ou supranationale, même s'il est clair que c'est un des axes indispensables à développer.
- À l'échelle territoriale, des comités d'experts (régionaux ou thématiques) pourraient statuer sur l'éligibilité des projets, évaluer les impacts et arbitrer sur la bonification des investissements en fonction des résultats obtenus. Ces comités d'experts pourraient également proposer des services d'expertise

4.3 LES ATOUTS ET DIFFICULTÉS ACTUELS

4.3.1 Quelques atouts à saisir

Voici quelques-uns de nos atouts et retours d'expériences à bien/mieux employer pour déployer un financement efficace de la transition :

- ✓ La forte épargne des ménages français (à ce jour !)
- ✓ Les modèles de banque coopérative à la française dont les exigences en rendement sont inférieures à celles des banques cotées
- ✓ Les modèles de l'Économie sociale et solidaire
- ✓ Les retours d'expériences sur les financements publics : Fonds Chaleur ADEME, crédits d'impôts, tarifs de rachats, prêts bonifiés
- ✓ L'existence et l'expérience acquise dans le domaine des marchés du carbone. En l'état actuel, l'absence de signal prix suffisamment prévisible pouvant être utilisé par un

décideur privé est une difficulté, sauf si l'on envisage l'évolution de ces marchés avec un système de cap/floor⁴⁹

- ✓ L'expérience des CEE en tant que monnaie « énergie » pouvant faciliter le financement de certains projets

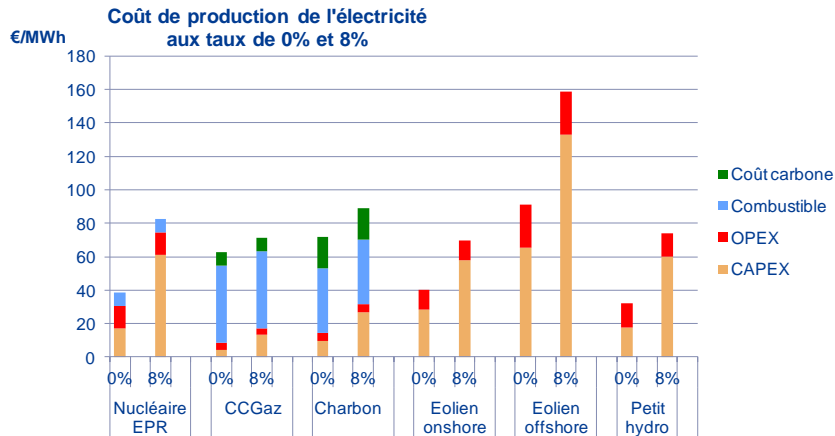
4.3.2 Les obstacles à surmonter



Le financement de la transition se heurte à plusieurs obstacles :

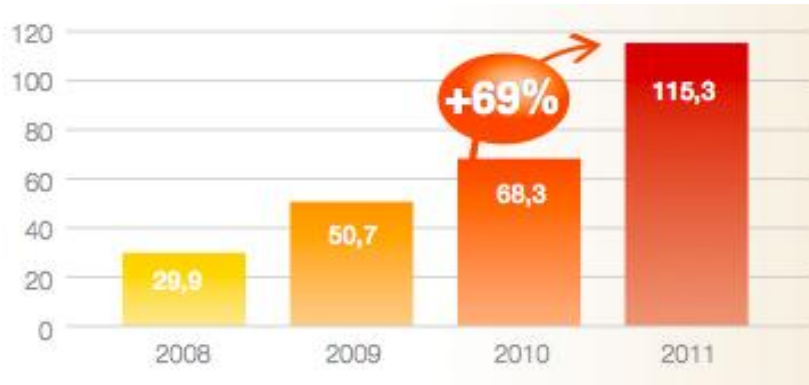
- ✓ **Rentabilités parfois nulles ou faibles**, en tout cas au prix actuel des énergies, ce qui ne conduit pas à anticiper en investissant dans des solutions/projets permettant de réduire la dépendance énergétique.
 - En l'absence de signal prix carbone, ce point est difficile à résoudre
 - D'autant qu'il faut un investissement parfois lourd pour réduire des émissions de GES ou des consommations énergétiques sur des durées longues
 - L'actualisation écrase ces bénéfices rapidement
 - Certains outils publics actuels (tarifs de rachat, subventions) peuvent induire des biais de diverses natures.
- ✓ **L'intensité capitalistique** de certains projets de la transition. **Le coût du capital est alors un sujet clé pour enclencher ces projets.** Sur le cas des ENR, la variabilité du coût de production (et au final du coût de revient) est beaucoup plus grande lorsqu'on fait varier le coût du capital.

⁴⁹ Le principe et les avantages sont exposés très clairement par Cédric Philibert dans « *Price caps & price floors in climate policy* », International Energy Agency, 2008
<http://francestanford.stanford.edu/sites/francestanford.stanford.edu/files/Philibert.pdf>



Écarts de coûts de production du kWh, en fonction du coût du capital, à prix des combustibles actuels

- ✓ La préférence pour le présent des ménages et la difficulté à investir aujourd'hui pour demain
- ✓ **Le niveau de risque** peut être élevé sur des technologies innovantes/peu matures, ou inhérent à certaines solutions (intermittence des flux et peu de prévisibilité dans l'éolien ; ruptures d'approvisionnement dans la méthanisation en lien avec les effets des marchés mondiaux de matières premières agricoles – sécheresses, tensions etc)
- ✓ **Distance** entre les « ressources » et les « emplois », **faible visibilité** de l'épargnant ou de l'investisseur sur l'usage des fonds.
 - Les placements « fléchés » de type Investissement Socialement Responsable (ISR) sont aujourd'hui marginaux en volume et peu/pas distribués par les réseaux. Bien que l'épargne solidaire continue de progresser malgré la crise, les encours restent faibles par rapport aux enjeux considérés : environ 115 milliards d'€ en 2011, à mettre en regard avec les 3 800 milliards d'€ d'épargne financière des Français à fin 2011.



Évolution des encours de l'ISR sur le marché français (Mds €)

Source : Le marché ISR français en 2011, Novethic,
http://www.novethic.fr/novethic/upload/etudes/synthese_marche_ISR_2011.pdf

- On voit l'apparition d'un intérêt des épargnants/petits investisseurs pour diverses formes de « *locavesting* » ou de finance participative, pour donner du sens à leur épargne, également marginal en volume.
 - Du côté de l'épargne salariale, le placement « fléché » est quasiment inexistant.
 - On peut également penser que dans le domaine du « *family office* » (gestion de grandes fortunes), des offres « fléchées » sur des projets de transition (à rentabilité faible) mais transparents et bien ciblés peuvent offrir plus de sécurité à l'investisseur...
- ✓ **Faible liquidité des placements « verts »** à ce jour. Les investisseurs engagés sont souvent confrontés à l'absence de solutions pour garantir une certaine liquidité de leur placement⁵⁰.
- Pour augmenter l'attractivité des placements dans la transition, il serait judicieux de mettre en place des dispositifs semblables aux « fonds de réserve » permettant d'offrir de la liquidité aux détenteurs d'actions de sociétés non cotées et leur permettre de « sortir ».
- ✓ Peu d'outils pour **financer le « tout petit » et/ou le diffus et/ou l'expérimental.**
- La création d'entreprises, le financement des TPME et de l'innovation sont des difficultés récurrentes ! Les financements de type *business angels* n'offrent pas un soutien adéquat pour l'amorçage de projets de la transition, et sont fréquemment orientés *biotech* ou *e-business*, non adaptés au financement de projets « soft » (formation, nouveaux services). Sur certains volets de la transition, les apports du micro-crédit pourraient être utiles.

⁵⁰ Exemple Foncière Terre de Liens

- L'industrialisation (et la formation/compétence des distributeurs de financement) de certains types de financement est nécessaire dans le diffus (prêts pour rénovation thermique pour les particuliers) ; et dans le « semi-diffus » (assistance montage de projets aux collectivités pour des projets de transition de taille moyenne, inférieure aux PPP).
- Les activités de l'économie sociale et solidaire représentent aujourd'hui une part très faible. Elles sont souvent plus anglées sur l'angle social qu'environnemental. On voit bien quelques zones de convergence (activité de réinsertion dans le traitement des déchets⁵¹, gestion des espaces naturels/bois/biodiversité), mais on peut penser que des développements sont nécessaires dans des business-models adaptés pour la transition « de proximité » (voir en 5.7.1 fiche-action sur les « beta-lieux ») et dans une articulation à imaginer avec certains mécanismes tels que le paiement pour services éco-systémiques.

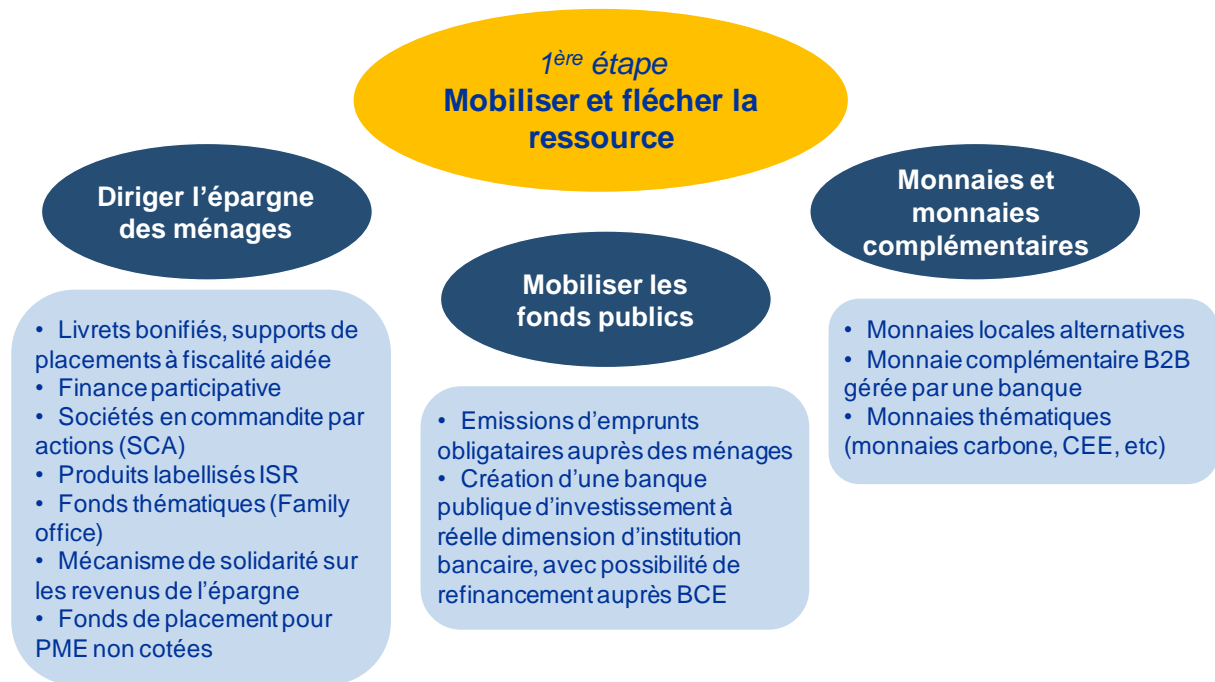
Enfin, pour passer à la vitesse supérieure sur la transition, plusieurs pistes non-consensuelles peuvent être proposées :

- ✓ Réfléchir à modérer les attentes de TRI des acteurs (entreprises cotées, investisseurs, banques etc.) et comment réduire l'effet de levier et cloisonner les activités financières.
- ✓ Réfléchir à comment faire évoluer la distribution des bénéfices entre actionnaires, salariés et autofinancement/investissement
- ✓ Réfléchir à réduire le nombre de sociétés cotées en particulier dans certains secteurs clés (renationalisations)
- ✓ Router l'épargne des ménages vers la transition, en acceptant de restreindre au moins temporairement la consommation finale des ménages, et en gérant les transferts d'emplois pour les secteurs impactés
- ✓ Se doter d'une vraie banque nationale capable de création monétaire (ce qui n'est pas le cas de la Banque Publique d'Investissement telle qu'elle est préfigurée) et permettant de financer des opérations à retours lents et rentabilité financière faible mais déterminantes du point de vue de la transition.
- ✓ Autoriser le développement des systèmes de monnaies complémentaires.

⁵¹ Exemple TriSelec

4.4 PREMIÈRE ÉTAPE : MOBILISER ET FLÉCHER/DIRIGER LA RESSOURCE : ÉPARGNE, INVESTISSEMENT, MONNAIE

Étant donné que les projets pour la transition peuvent présenter une intensité capitalistique forte, un premier enjeu est de mobiliser et diriger des ressources financières vers le financement de la transition.



Rappelons en préambule les quelques éléments suivants :

- Les différentes formes d'épargne (épargne des ménages, épargne salariale, grandes fortunes) et leurs supports/logiques actuels peuvent permettre plus ou moins facilement de financer certains axes de la transition. Rappelons qu'aujourd'hui le stock d'épargne des ménages se monte à environ 7 fois le PIB de la France ... et qu'une des forces souvent reconnue est le comportement « épargnant » du ménage français.

L'épargne nette des Français en 2010 était de 9 300 milliards d'euros, dont 70% étaient constitués de patrimoine immobilier. La répartition des placements est fortement variable en fonction du niveau de patrimoine des ménages et les niveaux de liquidités sont variés (voir section 4.4.1 de ce rapport). La tendance de ces dernières années va vers un renforcement de l'épargne, avec en 2011 un taux d'épargne de 16,8% des revenus bruts.

- Les capacités d'investissement de la puissance publique (État, collectivités) directement ou via des organes tels que la Banque Publique d'Investissement sont également à employer là où elles trouvent leur pertinence, et à assortir de dispositifs pertinents (effets de levier, refinancement) pour rationaliser la mobilisation des fonds publics.
- Enfin la question de la compétence et de la capacité de création monétaire (et par qui) est un des points clés concernant la ressource⁵².

⁵² <http://alaingrandjean.fr/2012/09/26/la-creation-monetaire-oeuvre-du-diable/>

4.4.1 Épargne : état des lieux et outils

L'épargne est une des trois sources de financement possibles pour le financement de la transition.

Cette source de financement peut provenir de deux leviers distincts :

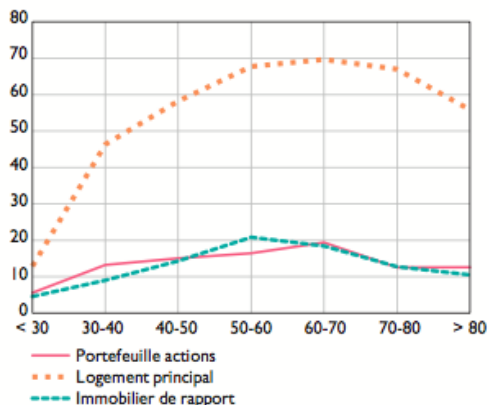
- **L'affectation de l'épargne (réaffectation partielle du stock d'épargne et affectation des nouveaux flux d'épargne) au financement de la transition**, via des investissements sous forme de parts sociales ou d'actions, l'allocation des dépôts sur comptes d'épargne et comptes à terme et des fonds communs de placement. Cela peut également passer par la création de nouveaux véhicules.
- **La mise en place de mécanismes de solidarité sur les revenus de l'épargne**, via le don de tout ou partie des revenus des placements (placements existants de tous types), des droits d'entrée et des frais de gestion ou via la limitation du taux d'intérêt auquel l'épargne est rémunérée pour abaisser les taux des prêts.

Ces deux leviers peuvent être déployés de façon complémentaire pour diriger l'épargne vers le financement de projets de la transition, tout en gérant les profils de risques.

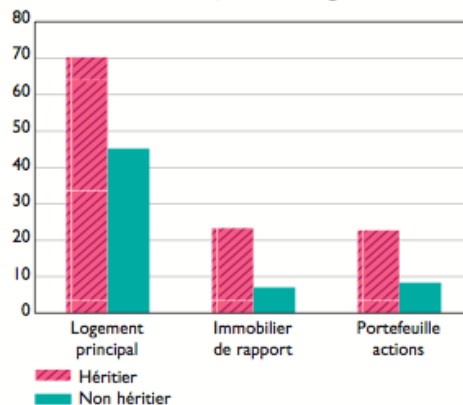
L'épargne des ménages français se répartit entre épargne financière et biens immobiliers, sur des produits à liquidités variées. Le patrimoine net des ménages en 2010 était de **9 300 milliards d'euros**, dont près de 70% sont constitués d'immobilier. Les principaux déterminants de la répartition de l'épargne des Français entre les différents types de placement sont l'âge, le niveau des revenus du travail, la composition du ménage et le fait d'avoir bénéficié d'un transfert intergénérationnel (héritage ou donation) (cf. graphiques ci-dessous). Ainsi, il y a deux fois moins de propriétaires parmi les ménages dont les revenus se situent dans les 25% les moins élevés de la population que parmi les 25% les plus aisés. Ces dernières années, les préférences de placement des ménages français ont évolué vers l'assurance-vie, les livrets réglementés et l'immobilier.

Pourcentage de ménages détenteurs du logement principal, d'immobilier de rapport et de portefeuille investi en actions en fonction des principaux facteurs explicatifs

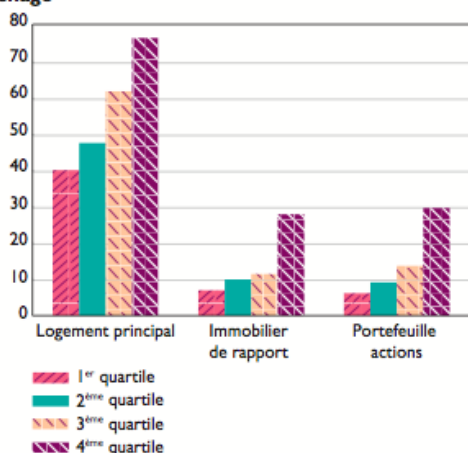
a) Taux de détention par classe d'âge



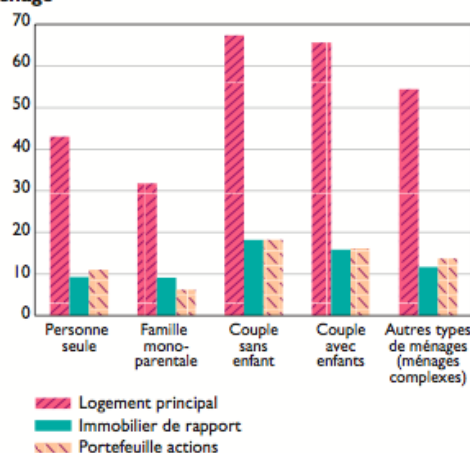
b) Taux de détention pour les ménages dont l'un des membres a reçu un héritage ou une donation



c) Taux de détention en fonction des revenus du travail du ménage

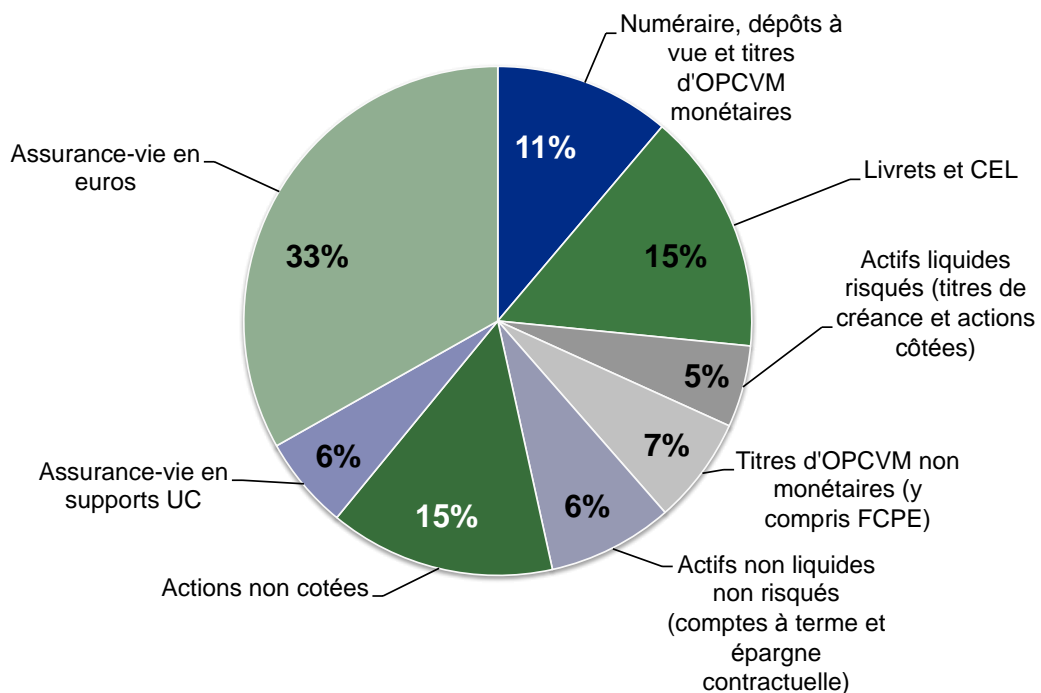


d) Taux de détention en fonction de la composition du ménage



Source : Les comportements patrimoniaux des ménages en France, calculs selon l'enquête patrimoniale Insee 2010, http://www.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/publications/Bulletin-de%20la-Banque-de-France/Bulletin-de-la-Banque-de-France-etude-185-9.pdf

Le montant total de l'épargne financière des ménages français s'élevait à **3 600 milliards d'euros** fin 2011 (hors immobilier), dont 15% sur livrets et CEL, 6% sur des produits d'épargne contractuelle (PEL, PEP) et 33% sur des assurance-vie en euros (voir graphique suivant).



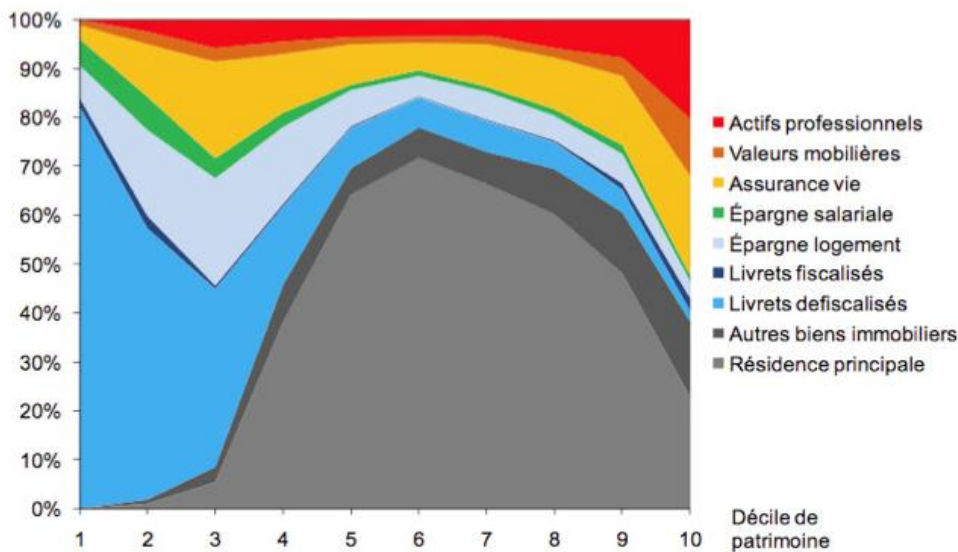
Répartition de l'épargne des ménages à fin 2011

Source : les Rapports de l'Observatoire de l'épargne réglementée, Banque de France, 2011

Les supports de placement de l'épargne varient fortement en fonction du niveau de patrimoine des Français : les foyers les plus aisés placent leur épargne principalement sous forme d'assurances-vie et en OPCVM alors que les foyers les moins aisés privilégient les livrets défiscalisés (Livret A, LDD) (voir figure ci-dessous). En 2004, 10% des ménages détenaient 45% du patrimoine total.

Des mesures ciblées sur certains types de placements auront donc des impacts variables sur les Français, en fonction du niveau de leur patrimoine.

Composition du patrimoine par décile de patrimoine



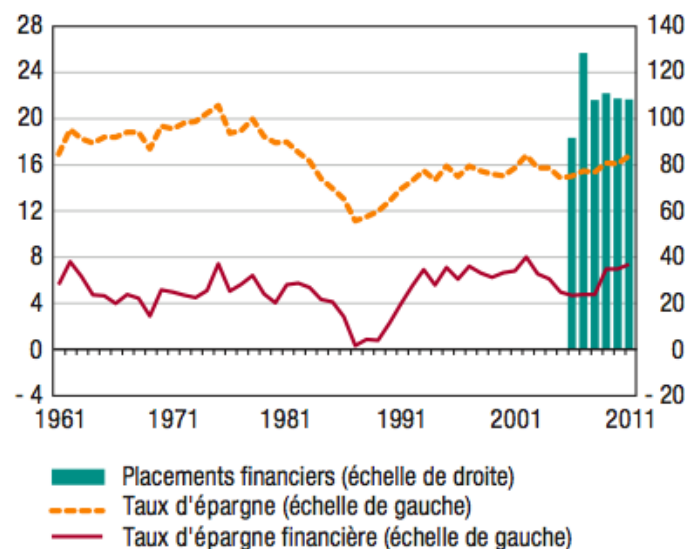
Source : Enquête patrimoine 2004 ; calculs DGTresor ; l'augmentation de la part des actifs professionnels pour le dernier décile est le fait de la présence parmi les ménages d'entrepreneurs individuels, dont le montant de capital productif les place de facto dans le haut de la distribution des patrimoines.

Composition du patrimoine par décile de patrimoine,

Source : Conférence environnementale - Table ronde Fiscalité ÉCO-MODULER LA FISCALITE DE L'EPARGNE, Greenpeace, 2012

La tendance de ces dernières années va vers un renforcement de l'épargne. En 2011, le taux d'épargne des ménages français a atteint 16,8% des revenus bruts (contre 16,1% fin 2010). Ce niveau n'avait pas été atteint depuis le début des années quatre-vingt (cf. graphique ci-après).

(en % du revenu disponible et en milliards d'euros)



Taux d'épargne, taux d'épargne financière des ménages et flux annuel de leurs placements financiers, en % du revenu disponible et en milliards d'euros

Source : les Rapports de l'Observatoire de l'épargne réglementée, Banque de France, 2011

Des outils financiers connus ou innovants peuvent être utilisés pour affecter l'épargne des ménages au financement de la transition :

- Les **livrets** : Les livrets bonifiés sont des supports de placement proposés aux épargnants français qui bénéficient d'une fiscalité aidée. Il existe environ une dizaine de livrets bonifiés : livret A, livret Développement Durable, livret jeune, PEL, CEL, etc.

Les montants investis sur deux livrets bonifiés, les livrets A et Développement Durable, sont d'ores et déjà orientés vers le financement d'investissements en lien avec les thématiques de la transition : le financement de logement social (bien conçu et bien réalisé en termes de performance énergétique) est un objet à favoriser. L'augmentation des plafonds de ces deux livrets fin 2012 est un signe potentiellement positif pour l'augmentation des ressources dédiées au financement de la transition.

- **Autres supports de placement à fiscalité aidée** : D'autres supports de placement bénéficient d'une fiscalité aidée, en particulier via des droits à réduction des impôts sur le revenu. Ces outils fiscaux sont des leviers importants pour diriger l'épargne vers des investissements à caractère d'utilité publique.

Exemple de support de placement à fiscalité aidée :

- ❖ **Fonds Commun de Placement dans l'Innovation (FCPI)** : Un FCPI est un organisme de placement collectif permettant à des particuliers d'investir dans le capital-investissement. Au minimum 60% des fonds collectés doivent être investis dans des PME à caractère innovant et non cotées. Les particuliers investissant dans ce type de fonds bénéficient d'une réduction d'impôts sur le revenu de 18% du montant investi.

- La **finance participative (crowdfunding)** : La finance participative (ou *crowdfunding*) est un concept qui désigne des plateformes ayant pour objectif de financer l'entrepreneuriat via la collecte de dons ou de prêts de particuliers. Basé sur les principes de la micro-finance, la finance participative permet de mobiliser l'épargne des ménages et de soutenir l'entrepreneuriat. La finance participative est principalement utilisée aujourd'hui pour le financement de projets solidaires dans les domaines sociaux et artistiques. Le principal obstacle au développement de la finance participative en France est dû au contexte réglementaire.

Exemple de plateformes de finance participative (*crowdfunding*) :

- ❖ **Ulule** : Ulule est le premier site de *crowdfunding* en France en terme de nombre de membres. Les projets financés sont principalement des projets portés par des particuliers, dans les domaines artistiques et sociaux.
- ❖ **FriendsClear** : *FriendsClear* est une plateforme qui propose des financements aux entrepreneurs compris entre 3 000 et 25 000 €. Les projets à financer sont soumis aux particuliers, qui votent pour leurs projets préférés. Le financement est ensuite fourni par le Crédit Agricole Pyrénées Gascogne sous forme de prêts. Les particuliers ayant soutenu le projet s'engagent en échange à ouvrir un compte auprès de la banque.
- ❖ **Wiseed** : Wiseed est une plateforme d'investissement dans des PME innovantes (majoritairement françaises) créée en 2009. Wiseed propose aux particuliers de devenir actionnaires de startups présélectionnées dans les domaines des TIC, du développement durable et de la santé.

- Les **sociétés en commandite par actions (SCA)**: Les sociétés en commandite par actions sont des fonds d'investissement destinés aux particuliers qui ont pour objectif d'investir sur le long terme dans des projets innovants et/ou responsables. La particularité du statut de SCA est la séparation du pouvoir de l'argent du pouvoir de gestion de la société (les investisseurs confient au commandité la gestion du capital).

Exemples de sociétés en commandité par actions (SCA) :

- ❖ **Énergie Partagée** : Énergie Partagée a pour objectif de créer un fonds « citoyen » de 3 millions d'euros pour développer des projets locaux d'énergies renouvelables et de MDE. Les fonds sont levés auprès des ménages français via une procédure OPTF (offre au public de titres financiers). Énergie Partagée réalise des apports en fonds propres ou quasi-fonds propres, permettant à la société d'accéder plus facilement à un emprunt par la suite (et créant de ce fait un effet de levier sur la capacité d'investissement du fonds).
- ❖ **Terre de Liens** : Terre de Liens est une association, une foncière et un fonds qui a pour objectif d'agir pour permettre l'installation de paysans et le développement d'une agriculture biologique, en supprimant le poids de l'acquisition foncière. Le capital de la foncière à fin 2011 était de 25 millions d'euros, avec plus de 6500 actionnaires.

- **Les critères ISR** : Les critères ISR permettent de prendre en compte les critères liés à l’environnement, au social et à la gouvernance en plus des critères financiers. Ils posent une première base pour l’orientation de l’épargne, et pourraient être renforcés pour mieux qualifier et orienter les financements vers la transition. Selon Novethic, l’ISR pèse aujourd’hui 115 milliards d’euros en France (48% de ce montant étant concentré dans une seule société de gestion). Les critères ISR peuvent notamment s’appliquer à l’épargne salariale.

		2010	2011	Évolution
Gestion collective	Particuliers	11,1	21,0	+89%
	Épargne salariale	7,7	11,0	+44%
	Institutionnels	21,3	32,3	+51%
Sous-total		40,1	64,3	+60%
Gestion dédiée	Institutionnels (gestion déléguée)	14,8	36,9	+150%
	Institutionnels (gestion interne)	11,5	11,9	+3%
	Épargne salariale	1,9	2,1	+12%
Sous-total		28,2	51,0	+81%
Total		68,3	115,3	+69%

Répartition des encours ISR par type de gestion (Mds €)

Source : *Le marché ISR français en 2011*, Novethic,
http://www.novethic.fr/novethic/upload/etudes/synthese_marche_ISR_2011.pdf

Exemple de label pour les produits d’épargne solidaire :

- ❖ **Label Finansol** : Le label Finansol a pour objectif de distinguer les placements à caractère solidaire et promeut la finance solidaire. Le critère de solidarité permet de garantir que soit 5 à 10% de l’encours de l’épargne finance des activités solidaires, soit que 25% des revenus ou de la performance de l’épargne sont versés sous forme de dons. 122 produits financiers sont labélisés Finansol en 2012.

- Dans le domaine du *Family Office*, des **fonds thématiques destinés aux grandes fortunes** peuvent également être créés, autour du projet de la transition.
- La **mise en place de mécanismes de solidarité sur les revenus de l’épargne** est quant à elle innovante et les modalités de mise en œuvre sont à définir. Plusieurs schémas sont possibles, en fonction des types de support : le don de tout ou partie des revenus des comptes d’épargne ou des fonds communs de placement, le don d’une partie de la plus-value annuelle réalisée par les fonds d’investissement, la limitation du taux d’intérêt auquel l’épargne est rémunérée, la rétrocession d’une partie des droits d’entrée dans des fonds ou le don d’un pourcentage des sommes versées sur les assurances-vie. Les banques françaises pourraient par exemple proposer de tels produits.

Exemple de mécanisme de solidarité sur les revenus de l'épargne :

- ❖ **FCP Faim et Développement** : Le FCP Faim et Développement permet de reverser une partie des revenus ou de la performance positive annuels sous forme de don à une association qui agit pour le développement des pays pauvres. C'est également un placement solidaire (jusqu'à 5% du portefeuille finance les activités d'entreprises solidaires) et ISR (les entreprises sont sélectionnées en fonction de leurs pratiques environnementales, sociales et de gouvernance)

- Les **fonds de placement régionaux dans des PME non cotées sous condition de leur activité dans la transition** : de tels fonds peuvent présenter un double intérêt : fléchage local de l'épargne et soutien à des PME. Le fonds doit prévoir un dispositif de garantie (partielle) sur le capital pour l'investisseur.

Exemple de Fonds pour PME non cotées :

- ❖ **FIP (fonds d'investissement de proximité)**: les fonds FIP ont pu essuyer quelques critiques, mais de nouveaux FIP dédiés à des PME de la transition permettraient de mobiliser et de flécher efficacement de la ressource à destination de l'activité économique locale. Le « temps de sortie » est généralement long (6 à 10 ans).

4.4.2 Mobilisation de fonds publics

La deuxième ressource financière pour le financement de la transition est la mobilisation des fonds publics (État, collectivités, banques publiques, agences, etc.) sur des projets de natures variées (projets pilotes, développement d'infrastructures, capital investissement, etc.).

L'usage raisonné, judicieux et justifié des fonds publics étant particulièrement souhaitable dès lors qu'on s'attaque à un « programme de transition » innovant/nouveau, la puissance publique (à ses différents niveaux) a vraisemblablement un **besoin accru de méthode et de transparence** (voir section 4.5.1 sur les logiques de la puissance publique en tant qu'investisseur).

Cela dit, la mobilisation de fonds publics permet de répondre à 4 enjeux majeurs du financement de la transition :

- ✓ Financer des projets expérimentaux ou présentant des taux de risques mal connus ou élevés.
- ✓ Maîtriser le coût du capital pour améliorer la rentabilité des projets à forte intensité capitalistique (en particulier dans le domaine des énergies renouvelables ou de la rénovation).
- ✓ Offrir des financements de long terme (pour projets à rentabilité modérée).
- ✓ Améliorer l'attractivité de certains projets, via la mise en place de subventions, incitations fiscales, ou via des partages des risques innovants, tout en créant des effets systémiques positifs sur l'économie et l'emploi.

Deux méthodes principales peuvent permettre d'augmenter l'enveloppe globale des fonds publics destinés au financement de la transition :

- **L'émission d'emprunts obligataires auprès des ménages** : l'État et les régions peuvent également lever des fonds directement auprès des ménages français, via l'émission d'emprunts obligataires. Ce type d'opération peut permettre d'apporter une alternative aux méthodes de financement classiques (auprès des marchés) et de répondre à une volonté politique particulière sur l'affectation des fonds levés.

L'émission d'emprunts obligataires : exemple de trois régions françaises

- ❖ Depuis 2009, trois régions françaises ont levé des fonds via l'émission d'emprunts obligataires auprès de leurs habitants : le Pays de Loire (80 M€ en 2009), le Limousin (20 M€ en 2011) et l'Auvergne (20,5 M€ en 2011).
- ❖ En Auvergne, les fonds sont destinés au financement de PME et TPE de la région, sous la forme de prêts à taux zéro sur 5 ans. Mi 2012, 77 dossiers avaient été pris en compte, pour une enveloppe de financement de 10 M€. Quelques-uns de ces projets répondent à des problématiques environnementales régionales (géothermie, recyclage, perméabilité des bâtiments). La levée de fonds a été interrompue prématurément par la région après 8 jours (au lieu de 3 semaines), devant l'affluence des souscriptions des particuliers.

Source : Conférence « le financement de la transition écologique », 12/07/2012, Ministère de l'Économie et des Finances et Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

- **La création d'une banque publique d'investissement (pouvant se refinancer auprès de la BCE) :** Une banque publique d'investissement destinée à financer la transition pourrait être créée, avec pour objectif d'investir dans des projets de long terme. Cette banque devrait avoir le statut d'institution financière bancaire pour pouvoir se refinancer auprès de la BCE et créer ainsi un effet de levier sur ses capitaux propres. Cela n'est pas le chemin pris par le gouvernement sur la création de la BPI, qui a le statut d'institution financière non bancaire (et qui à ce titre est limitée dans les octrois de crédits à ses capitaux propres).

4.4.3 Monnaies et monnaies complémentaires

La capacité à générer de la ressource à destination de la transition par création monétaire à différents niveaux est à considérer et constitue la troisième source de financement possible.

Les acteurs ayant la capacité de création monétaire sont aujourd'hui concentrés, et ce sujet de création monétaire est un sujet à très forts enjeux.

En-dehors de la création monétaire au niveau supranational ou national par des instances existantes ou préfigurées, il existe un dernier endroit de création monétaire possible (et non consensuel) : la création de monnaies complémentaires.

Ces monnaies sont à ce jour très variées. Les acteurs qui les administrent et ceux qui les utilisent sont de nature diverse, les fonctions de ces monnaies sont différentes. Dans le monde, on recense environ 150 monnaies complémentaires dans 27 pays. Environ la moitié des systèmes recensés sont localisés en Amérique du Nord.

Les 3 principaux types de monnaies complémentaires sont détaillés ci-dessous :

- **Monnaie locale alternative (monnaie d'échange entre particuliers)**

Exemple de monnaie d'échanges entre particuliers : Capitol Hill Babysitting Co-op

- ❖ La coopérative de garde d'enfants « Capitol Hill Babysitting Co-op » est une coopérative utilisée par Paul Krugman dans *Pending Prosperity* pour illustrer le fonctionnement de l'économie et de la monnaie (gestion de la masse monétaire et trappe à liquidité).
- ❖ La coopérative fonctionne grâce à la création d'une monnaie représentant des heures de babysitting (1 crédit = 30 minutes). Chaque membre reçoit des crédits à son entrée dans la coopérative, qu'il doit restituer en la quittant.

- **Monnaie B2B gérée par une banque, outil de trésorerie complémentaire**

Exemple de monnaie B2B : la monnaie WIR

- ❖ La banque WIR est une institution bancaire suisse (sans but lucratif) qui émet sa propre monnaie pour faciliter les échanges économiques entre ses membres.
- ❖ C'est un système d'échange de marchandises entre des PME à travers la compensation des dettes et des créances comptabilisées sur des comptes à partir d'une monnaie interne, le WIR. La monnaie WIR en Suisse est à parité fixe avec le franc suisse (mais n'est pas échangeable sans taxe ou pourcentage de sortie) et est entièrement scripturale. Le système encourage donc la dépense des revenus dans le cercle d'entreprises du WIR.
- ❖ Environ une PME sur 5 en Suisse utilise le WIR. Les transactions en WIR atteignent 1,1 Milliard d'€, soit 1% de la masse monétaire en circulation en francs suisses.

Exemple de monnaie territoriale : Sardex en Sardaigne

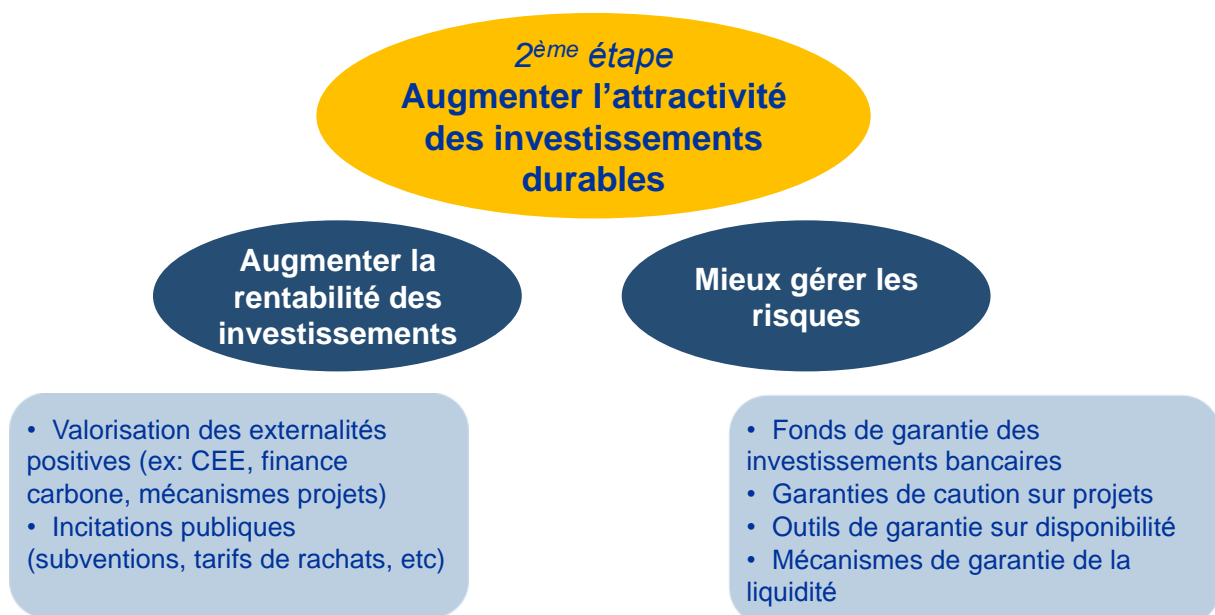
- ❖ Le Sardex est une monnaie locale, lancée en 2009 en Sardaigne sur le modèle du WIR. L'objectif est d'apporter une monnaie complémentaire à l'euro qui soit fluide (qui ne s'accumule pas), pour soutenir l'activité des membres. La monnaie est à parité avec l'euro (1 SRD = 1 €)
- ❖ La particularité du Sardex est la volonté d'ouvrir le réseau aux particuliers, selon des modalités à définir (les particuliers ne produisant pas de valeur).
- ❖ Il y a environ 600 entreprises dans le réseau Sardex aujourd'hui, pour des transactions de 1 million d'euros.

- **Monnaies thématiques**

- Concernant les monnaies carbone (EUA, CER, VER, etc.), il faut considérer leurs caractéristiques : interchangeabilité et parité fixes ou non, places de marché existantes accessibles ou non selon les monnaies, volumes échangés. Elles présentent néanmoins (dans le cadre de marchés carbone en développement à l'international) un bon potentiel permettant de compléter/faciliter le financement de certains projets (et d'améliorer leur viabilité)
- Les CEE peuvent également être considérés comme une « monnaie énergie » complémentaire
- L'augmentation du nombre d' « obligés » et des seuils à atteindre (quotas carbone, obligés CEE) est un moyen très utile pour augmenter l'attractivité

4.5 DEUXIÈME ÉTAPE : AUGMENTER L'ATTRACTIVITÉ DES INVESTISSEMENTS DURABLES

La deuxième étape consiste à augmenter l'attractivité des investissements durables. Cela nécessite avant tout de mieux connaître les investisseurs potentiels de la transition et leurs logiques, pour pouvoir répondre à leurs besoins spécifiques. Au-delà, deux problématiques principales émergent : la faible rentabilité des projets de la transition et la nécessité d'apprendre à mieux gérer les risques associés à ces projets.



4.5.1 Connaître les investisseurs potentiels de la transition et leurs logiques

Un des freins importants du financement de la transition est le manque d'attractivité des investissements pour la transition au vu des critères financiers standards.

En particulier, les investisseurs privés font remonter les freins suivants :

- Des **temps d'investissements longs** et des **taux de rentabilité interne faibles**
- Un **manque de connaissance des risques** associés aux projets, ou un **manque de solutions pour se couvrir contre ces risques**
- Des **actifs souvent peu liquides** (ce qui correspond à un risque de liquidité)
- Des **coûts de montage de projet importants**, en particulier sur le financement de projets diffus

Il est nécessaire de lever ces freins pour **augmenter l'attractivité des projets de la transition**. Pour cela, une série de mesures peuvent être envisagées, plus ou moins innovantes.

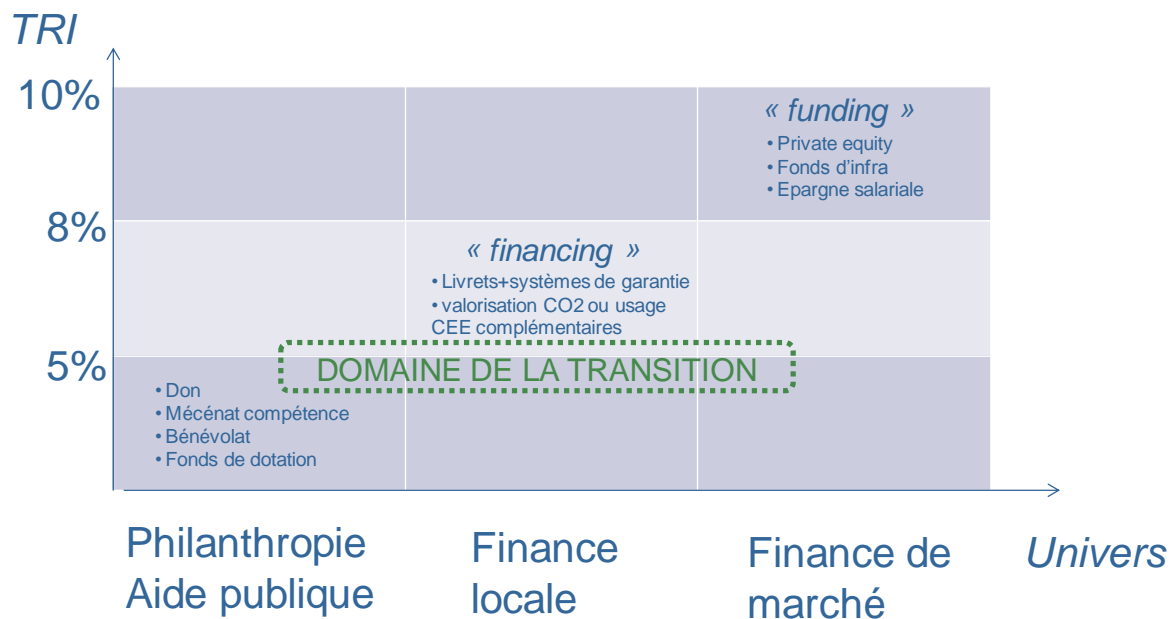
Plus finement, il est possible de caractériser les différents investisseurs selon leur profil et leurs attentes. Les facteurs favorables sont mentionnés en vert, les facteurs défavorables en orange.

Investisseur	Montants pouvant être investis	Stratégie de décision	Cadre juridique applicable
Particulier/Ménage	Faibles par ménage, mais élevé au global. Note : Érosion de la capacité d'épargne.	Critères financiers standards + levier sentimental (irrationalité possible en faveur de la transition, relative imprévisibilité)	Protection élevée (le ménage est protégé, le risque doit être documenté). Cadre posé par l'AMF, directive MIFID. Lourdeur pour créer de nouveaux dispositifs/produits ⁵³ .
Investisseurs financiers habituels : fonds d'investissement (fonds communs, hedge funds etc.), banques, assureurs	Élevé	Critères financiers standards, plus intérêt pour la diversification de portefeuille. Pas de levier « sentimental ». Levier « réputation/ISR » possible. Lourdeur pour faire évoluer les critères/processus de décision existants.	Faible protection. Plus grande liberté dans le fonctionnement des véhicules d'investissement.
État, collectivités et institutions financières publiques (CDC, AFD, BEI, KfW, etc.) – investisseurs de long terme	De petit (pour le diffus) à très élevé. Contrainte de la dette pour la puissance publique.	Critères financiers standards sur un périmètre élargi aux effets macro-économiques (emploi, balance commerciale, externalités).	C'est l'État lui-même (et l'Europe) qui pose le cadre juridique. Nécessité de respecter le droit existant et les compétences des différentes entités.

⁵³ Exemple : limites actuelles au *crowdfunding*, ou à la capacité à proposer des livrets dans des banques à dominante Développement durable (ex. : NEF), ou encore à offrir des placements innovants suffisamment liquides/à gérer la liquidité.

À la lecture de ce tableau, on comprend que le financement de la transition peut être préférentiellement effectué par les investisseurs de long terme, et dans une large mesure également par les ménages.

Le sujet de l'adéquation des différents univers financiers avec les rentabilités espérées (et celles existant sur des projets de la transition) peut être représenté comme suit :



Recommandations :

Améliorer la connaissance des comportements d'investissement des ménages (motivations, attentes, accès à l'information/à l'offre, bons arguments) par un sondage détaillé.

Accélérer le processus de validation de nouveaux véhicules destinés au particulier.

- Pour les investisseurs financiers conventionnels, favoriser la création de pôles de compétences dédiés à la transition, et encourager la désignation d'interlocuteurs/portes d'entrée sur ce thème.
- Réfléchir plus profondément :

Sur la définition du périmètre étendu pris en compte dans les décisions d'investissement de l'État et des investisseurs de long-terme,

Sur la capacité de ces acteurs à évaluer les effets systémiques d'un projet de transition (*ex ante* et *ex post*), en termes d'emploi, de réduction de la facture énergétique, d'impacts sur la balance commerciale, sur les comptes publics, etc.

- et donc sur la quantification des bénéfices attendus comme justification de leurs décisions d'investissement.

4.5.2 Assurer la rentabilité des projets

Comme évoqué précédemment, certains éléments fondamentaux pour réaliser la transition seraient :

- Un signal prix fort sur les énergies/le carbone (notamment via la fiscalité) qui augmenterait mécaniquement l'intérêt et la rentabilité des projets de transition par rapport à d'autres
- Un coût du capital plus faible (voir plus généralement la section 4.6 sur la facilitation de l'accès au financement et son coût)
- Une modération des attentes de rentabilité des investisseurs (ou de certains d'entre eux).

Ces conditions pouvant être difficiles à réunir à court-terme, nous proposons dans la suite de cette section de « jouer dans les règles du jeu existantes » pour augmenter la rentabilité des projets de transition. Pour cela deux outils principaux peuvent être utilisés : l'utilisation judicieuse d'incitations publiques et la valorisation des externalités positives.

- **Utiliser judicieusement les incitations publiques** (tarifs de rachat, subventions, bonus/malus, niches fiscales, etc.) :
 - Ces incitations sont caractérisées par leur grande variété (parfois leur complexité), leur variabilité dans le temps, des efficacités espérées ou observées pouvant être très contrastées et un impact parfois très fort sur les comptes publics.
 - L'efficacité d'une mesure d'incitation ne peut se définir qu'en listant les objectifs poursuivis et des critères d'évaluation : relance et PIB additionnel/euro public, emploi espéré/euro public, orientation de ressources vers de nouveaux domaines innovants, aide au « décollage » de filières, **mais aussi énergie fossile évitée et/ou CO₂ évité/euro investi**⁵⁴.
 - La montée en conviction et en compétences des institutions publiques (ministères, collectivités, etc.) amenées à définir et valider ces dispositifs d'incitation est essentielle pour assurer un bon usage des fonds publics dépensés dans la transition.
 - Il serait souhaitable de réaliser une revue poussée des outils ayant été testés et de leur performance, avantages et inconvénients :
 - par thématique (alimentation, énergies, logement, etc.), mais également
 - par « entité qui décaisse » : État, collectivités

⁵⁴ Le cabinet Carbone 4 propose une méthode d'évaluation de coût à la tonne de CO₂ évitée applicable à un éventail de mesures publiques (ex. : tarifs de rachat, bonus/malus, subventions).

<http://www.carbone4.com/fr/nos-r%C3%A9f%C3%A9rences-m%C3%A9thodologiques/nos-r%C3%A9f%C3%A9rences-m%C3%A9thodologiques>

- par acteur destinataire (ménages, ménages précaires, ménages aisés, entreprises),
- en France et dans d'autres pays.
- **La diversité des approches selon les pays est une source d'inspiration.** Dans le domaine de la performance énergétique du bâtiment, la variété des aides publiques, de leurs « objets » et de leurs niveaux est assez sidérante⁵⁵.
- La rationalisation des nombreuses niches fiscales (souvent critiquées) et leur affectation partielle à des projets de transition permettraient d'associer rentabilité/intérêt pour le bénéficiaire de la niche et intérêt collectif.
- **Valoriser les externalités positives :**
 - La finance carbone et les mécanismes de projet peuvent aider à augmenter la rentabilité des projets en valorisant les externalités positives (réduction des émissions de gaz à effet de serre), sous réserve d'un prix suffisant du carbone.
 - La faiblesse actuelle des marchés du carbone ne permet souvent pas de franchir réellement des seuils de rentabilité. Pour utiliser mieux ces outils (et notamment l'intérêt de mécanismes de projet et de savoir-faire associés), il faut d'urgence chercher des moyens de faire remonter le prix du carbone et d'assurer une meilleure prévisibilité de son prix futur, par exemple au moyen de « *price caps & floors* »⁵⁶.
 - D'autres domaines que le carbone ont vu la création de mécanismes innovants destinés à valoriser des externalités positives.
 - On peut citer l'exemple des dispositifs PSE (paiements pour services environnementaux) au Costa-Rica. En l'occurrence, la rémunération d'une externalité positive (préservation/amélioration du milieu naturel) est versée aux habitants locaux, et non pas à une structure projet, qui pourrait alors démontrer une augmentation de la rentabilité de ses activités.
 - Un dispositif de rémunération des externalités positives dans le domaine de la valorisation des déchets (énergies et matières entrantes évitées dans le système productif, au lieu de revenus selon valorisation au prix des matières secondaires), avec partage raisonnable des revenus entre acteurs impliqués/entreprises serait de nature à fortement renforcer la rentabilité de projets de tri/valorisation avancés.

⁵⁵ Référence : *Energy Efficiency Policies in Buildings – The Use of Financial Instruments at Member State Level*, BPIE, 2012

⁵⁶ Le principe et les avantages sont exposés très clairement par Cédric Philibert dans « *Price caps & price floors in climate policy* », International Energy Agency, 2008
<http://francestanford.stanford.edu/sites/francestanford.stanford.edu/files/Philibert.pdf>

4.5.3 Mieux gérer les risques

Un deuxième levier important pour améliorer l'attractivité des investissements de la transition serait d'améliorer la gestion des risques associés aux projets, en traitant à la fois le manque de connaissances pour les projets innovants et le manque d'outils pour assurer pour les risques nouveaux.

Quatre types d'outils de gestion des risques pourraient permettre de diminuer les risques liés au financement de la transition, à un coût faible pour la puissance publique, et de diriger ainsi les investissements privés vers des projets durables :

- **Des fonds de garantie des financements bancaires** pour limiter les risques pris par les établissements financiers (banques, sociétés de capital-risque, etc.) lors du financement de projets pour la transition, et diminuer ainsi le coût du financement. Ces fonds de garantie permettent d'assurer, à une certaine hauteur (typiquement de 40 à 70% en France pour les PME avec OSEO) les financements bancaires sous forme de prêts ou d'activités de capital-risque. Ils peuvent être abondés par l'État, les collectivités territoriales, l'Union européenne ou la Caisse des Dépôts.

Exemple de fonds de garantie :

- ❖ **SAF Environnement** : Ce fonds propose une garantie des investissements géothermiques contre les risques de détérioration de la ressource et les risques de dommages aux installations en cours d'exploitation. SAF Environnement est une filiale de la Caisse des Dépôts et Consignations et de Natixis créée en 1980
 - ❖ **Fonds de garantie Innovation d'OSEO** : Ce fonds permet de faciliter l'accès au crédit des PME qui souhaitent développer de nouveaux produits ou introduire une technologie nouvelle dans leur métier. Le fonds permet de garantir le concours bancaire à 60%, et couvre notamment les investissements immatériels et les augmentations en besoin de fonds de roulement.
 - ❖ **FOGIME d'OSEO (Fonds de Garantie des Investissements de Maitrise de l'Énergie)** : Ce fonds destiné aux PME couvre 70% de l'encours des prêts ou crédits-bails, sur un montant maximum de 750 000 €. Les coûts de cette garantie (0,6%) ont été mis en avant pour expliquer le faible nombre d'interventions du fonds.
- **Des garanties de caution sur projet** pour faciliter l'émission de cautions sur marché par les banques au bénéfice des clients des entreprises à soutenir. L'objectif des garanties de caution sur projets est de permettre aux entreprises de procéder à des ruptures par rapport à leur activité antérieure, et d'encourager l'innovation et le développement de l'activité économique.

Les garanties de caution sur projets innovants d'OSEO

- ❖ Les garanties de caution sur projets innovants d'OSEO sont destinées aux PME innovantes qui recherchent une caution bancaire pour accéder à un premier marché ou à un contrat qui représente une rupture significative (en termes de taille, de marché, de secteur d'activité) avec leur activité antérieure. La banque fournit une caution à la PME et OSEO garantit la banque à hauteur de 80% dans la limite de 300 000 €.

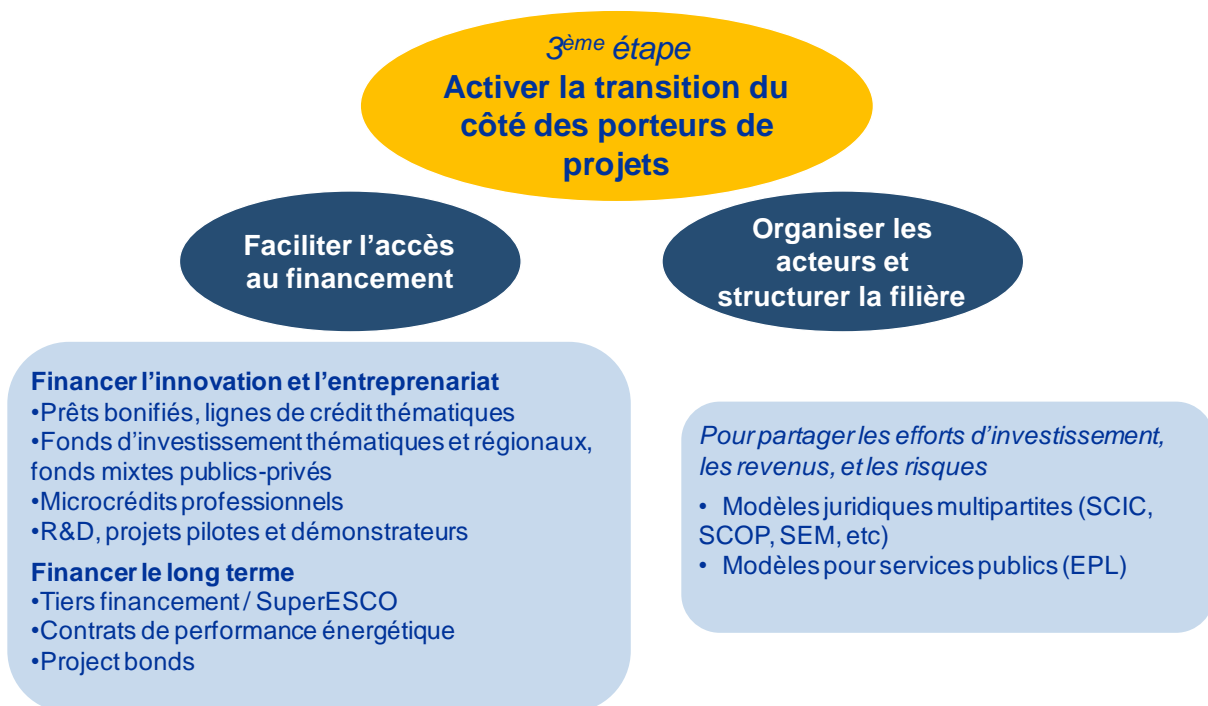
- **Des systèmes de garanties sur disponibilité** pour limiter les risques liées à la variabilité d'approvisionnement en matière première pour les projets dans les secteurs des énergies renouvelables et des déchets (vent, soleil, matière organique, etc.). En effet, un des problèmes avancés dans le financement de ces projets est la saisonnalité des flux, qui peut être difficile à gérer d'un point de vue physique (par exemple pour l'approvisionnement des méthaniseurs en biomasse) ou financier (fluctuation des revenus pour les énergies renouvelables).
- **Des mécanismes garantissant la liquidité des placements** pour augmenter l'attractivité des projets de la transition.

Exemple de mécanisme garantissant la liquidité des placements : FCPE investis en titres d'entreprises non cotées

- ❖ Dans un souci de protection, l'actif des FCPE investis en titres d'entreprises doit obligatoirement comporter au moins un tiers de titres liquides ou faire l'objet d'un mécanisme garantissant la liquidité des titres non cotés
- ❖ Le mécanisme de garantie de la liquidité peut être offert par une banque ou une société d'assurance, qui s'engage à racheter au fonds le nombre de titres nécessaires afin d'offrir une liquidité équivalente à celle dont bénéficierait le fonds s'il détenait au moins un tiers de titres liquides

4.6 ACTIVER LA TRANSITION DU CÔTÉ DES PORTEURS DE PROJETS

La transition doit également être stimulée au niveau des porteurs de projets. Les deux enjeux principaux sont de faciliter l'accès au financement pour les projets de la transition (qui sont de nature variée) et de proposer de nouveaux modèles organisationnels permettant un partage des efforts d'investissement, des revenus et des risques. Cette section présente une série d'outils qui peuvent permettre de répondre à ces deux enjeux.



4.6.1 Faciliter l'accès au financement

L'accès au financement est un sujet extrêmement large. Il doit être regardé en fonction de :

- La taille des projets à financer et leur nature (diffus/concentré)
- Leur degré de maturité
- Le type de besoin : apport en fonds propres, accès au crédit, besoin en fonds de roulement, co-financement de R&D, etc.

La grande diversité des projets et actions de la transition nécessite un « cocktail » d'outils, dont certains sont détaillés ci-dessous.

4.6.1.1 Financer l'innovation et l'entrepreneuriat

Pour financer l'innovation et l'entrepreneuriat, il est intéressant d'explorer les solutions suivantes :

- **Prêts bonifiés** : Les prêts bonifiés sont des prêts complémentaires aux prêts classiques, soumis à des conditions particulières. Ils sont utilisés pour réduire le coût du financement d'une large variété de projets (soutien aux PME, investissements immobiliers, etc.). Les prêts bonifiés peuvent être utilisés pour financer une large palette d'investissements de la transition, en particulier dans les secteurs des énergies renouvelables et de la maîtrise de la demande.
 - Dans le cadre des Investissements d'avenir, OSEO a notamment mis en place des prêts verts bonifiés destinés aux PME et ETI. L'objectif de ces prêts est de financer les investissements réalisés pour protéger l'environnement ou pour favoriser la mise sur le marché de produits concernant la protection de l'environnement et la réduction de la consommation d'énergie. Le prêt Éco-Énergie, lancé début 2012, vient compléter ce dispositif en proposant des financements (prêts à 2%) pour les entreprises dans le cadre du Plan efficacité énergétique.
 - Cependant, les montants mobilisés dans le cadre des prêts verts bonifiés et des prêts Éco-Énergie sont relativement faibles, respectivement de 500 et 100 millions d'euros.
 - Par ailleurs, tout comme pour la mobilisation de fonds publics, sur l'ensemble de ces prêts bonifiés il serait utile d'objectiver les critères d'obtention de ces prêts en lien avec la transition, et d'évaluer leur pertinence/efficacité par rapport aux objectifs poursuivis *a posteriori*.

Exemples de prêts bonifiés en faveur de la transition proposés par les régions :

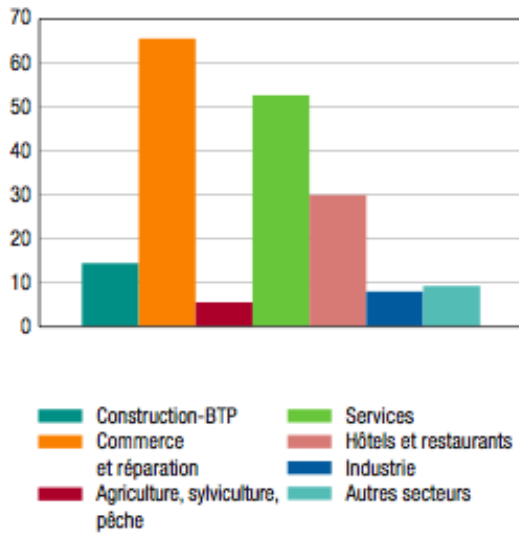
De nombreuses régions ont mis en place des prêts bonifiés en faveur des économies d'énergie (installation d'équipements efficaces, travaux d'isolation, etc.) et des énergies renouvelables. Quelques exemples de prêts à taux zéro sont donnés ci-dessous :

- ❖ **Prêt « PREVair CESI 0% »** : Financement de chauffe-eau solaires individuels, Conseil Régional d'Alsace
- ❖ **Prêt « Isolaris Centre »** : Financement de travaux d'isolation, Région Centre
- ❖ **Prêt « Énergies Renouvelables »** : Financement de chauffe-eau solaires et d'installations photovoltaïques, Conseil Régional d'Aquitaine
- ❖ **Prêt « Climat Lorraine »** : Financement de travaux d'isolation des maisons, Région Lorraine
- ❖ **Prêt « Midi-Pyrénées Énergies »** : Financement des projets de production d'énergies renouvelables et de rénovation énergétique de bâtiments permettant de réduire au minimum de 20% les consommations énergétiques sur le territoire, Région Midi-Pyrénées.

- **Microcrédits professionnels** : Les microcrédits sont des crédits de faibles montants qui servent à financer une activité économique, durable et rémunératrice pour son porteur. Les micro-crédits professionnels seraient un outil intéressant pour encourager l'entrepreneuriat sur les thématiques de la transition, dans le domaine du « très diffus/très petit ».
 - L'activité de microcrédit accompagné représente en France un encours très faible (près de 650 millions d'euros à fin décembre 2011) au regard de l'ensemble des crédits accordés aux entreprises et aux ménages. Les microcrédits professionnels accompagnés sont principalement des microcrédits à caractère de fonds propres, et sont généralement inférieurs à 10 000 €. Aujourd'hui ces microcrédits sont principalement destinés aux petites entreprises en création dans le secteur tertiaire.

Répartition des microcrédits professionnels classiques par objet

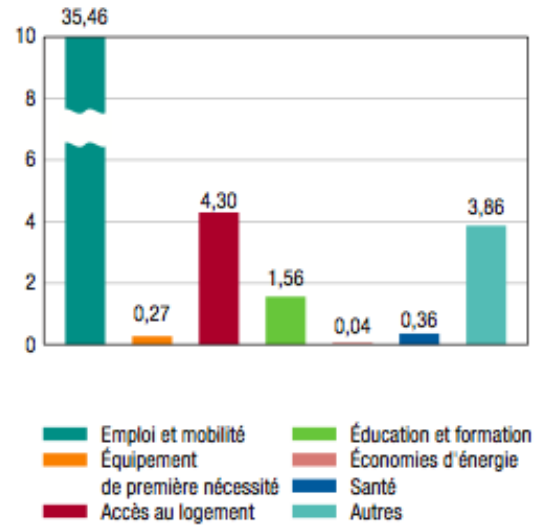
(en millions d'euros)



Source : Banque de France, collecte microcrédits

Montant des microcrédits personnels par objet

(en millions d'euros)



Source : Banque de France, collecte microcrédits

Répartition des microcrédits professionnels par objet

Source : les Rapports de l'Observatoire de l'épargne réglementée, Banque de France, 2011

- Les microcrédits accompagnés sont principalement distribués par des associations telles que l'ADIE, le Secours catholique, Crésus et par des organismes tels que France active, la Caisse des Dépôts et OSEO.
- Des zones de recouvrement entre micro-crédit et finance participative peuvent exister, lorsque les fonds sont mis à disposition par des ménages investisseurs.

Exemples de plateforme de microcrédit participative (crowdfunding) : Babyloan

- ❖ Babyloan est une plateforme qui permet le prêt solidaire en ligne d'individu à individu, sans intermédiation des acteurs financiers traditionnels. La plateforme cible des micro-entrepreneurs en situation de précarité ou d'exclusion bancaire.
- ❖ Il s'agit en réalité de refinancement et non de financement direct. Lorsque le projet du micro-entrepreneur est mis en ligne, il a souvent déjà reçu le montant du prêt d'une IMF (Institution de Micro-Finance locale). Ce système permet de réduire la saisonnalité des prêts des internautes.

Source : <http://www.babyloan.org>

- **Fonds d'investissements thématiques orientés vers la transition et/ou régionaux** : Les fonds d'investissements thématiques ou régionaux sont des fonds dont les domaines d'intervention peuvent être ciblés sur un secteur d'activité, un type d'entreprise, un type de projet ou une région.

Il existe d'ores et déjà de tels fonds, comme par exemple les Fonds d'Investissement de Proximité (FIP) : 60 % au moins des investissements de ces fonds doivent être réalisés dans des PME situées dans une zone géographique comprenant quatre régions limitrophes, en échange d'une fiscalité aidée.

Nous proposons de revoir l'usage des Fonds d'Investissement de Proximité (FIP) pour assortir l'avantage fiscal à un/des critères objectifs de contribution des PME à la transition.

Nous proposons également de favoriser le développement de fonds régionaux dans le domaine des énergies renouvelables diffuses, l'échelle territoriale locale étant souvent plus pertinente pour soutenir des projets locaux en impliquant les acteurs (collectivités, entreprises), en complément d'action nationale.

Exemple de fonds régional orienté vers la transition : Fonds de résistance photovoltaïque (2012)

- ❖ L'objectif du fonds est de soutenir le développement des PME dans la filière photovoltaïque dans la région Poitou-Charentes. Le fonds propose des financements pour des projets solaires « petites et moyennes puissances » (inférieures ou égales à 250 kWc)
- ❖ Le soutien régional est sous forme d'une avance remboursable avec différé de remboursement de 15 ans et remboursement sur 5 ans avec un taux d'intérêt de 0% ou 1% en fonction du montant du prêt. Ce soutien varie de 10 à 30% de l'investissement total en fonction des projets.

Source : <http://www.poitou-charentes.fr/services-en-ligne/guide-aides/-/aides/detail/298>

- **Les fonds d'investissement peuvent être mixtes publics-privés pour favoriser le co-investissement et modérer le coût du capital**, sous condition de fléchage vers des projets de la transition (assortis de critères objectifs tels que proposés dans ce rapport : impact facture énergétique, impact balance commerciale, emplois, impacts ménages, etc.). De tels fonds mixtes existent bien sûr déjà mais ne sont à notre connaissance pas dotés de critères « transition ».

Exemple de fonds mixte : FSI France Investissements

- ❖ FSI France Investissement est un fonds créé en partenariat entre la Caisse des Dépôts et Consignations et des acteurs privés sur la période 2006 – 2012.
- ❖ L'objectif de ce fonds est d'investir plus de 2 milliards d'euros de 2006 à 2012 dans des PME innovantes et en développement, pour soutenir des entreprises à fort potentiel de croissance et d'emplois.
- ❖ Le fonds est géré par CDC Entreprises. Fin 2011, 2,4 Md€ publics ont été engagés dans des fonds investissant dans les PME et 7 Md€ ont été mobilisés auprès de co-investisseurs principalement privés, permettant le financement de 1 130 entreprises représentant plus de 150 000 emplois et 17 Md€ de chiffre d'affaires.
- ❖ Le dispositif inclut la fourniture de services visant à améliorer la performance des investissements, avec notamment la création d'un club destiné aux entrepreneurs ayant bénéficié du dispositif.
- ❖ Le programme FSI France Investissement 2020 a été lancé début 2012.

Source : <http://www.france-investissement.fr>

- Enfin, le financement de la **R&D et de projets pilotes** variés et nombreux est, comme souligné à plusieurs reprises dans ce rapport, une condition importante du succès du financement de la transition.

4.6.1.2 Financer le long-terme

Il est également nécessaire de faciliter l'accès aux crédits de long terme, à la fois pour les projets concentrés (par exemple projets d'infrastructures de transports) et diffus (par exemple pour la rénovation thermique).

Pour cela trois types d'outils principaux se dessinent : le **tiers financement**, la **garantie de performance** et les **Project bonds**

- **Tiers financement et SuperESCO** : le terme d'ESCO est un terme qui regroupe des structures diverses et sa signification peut varier fortement d'un pays à l'autre. Les « SuperESCO » sont des structures qui offrent des services de maîtrise d'ouvrage déléguée, de maîtrise d'œuvre et de tiers financement, telles que Fedesco en Belgique.

Les ESCO permettent d'accélérer le déploiement de solutions de performance énergétique, via un apport d'expertise et de financement. Typiquement, les ESCO apportent une solution de financement des travaux, mettent en œuvre les actions d'efficacité énergétique et mesurent les résultats réels sur la durée (voir CPE ci-dessous). Les ESCO se rémunèrent ensuite via un loyer annuel.

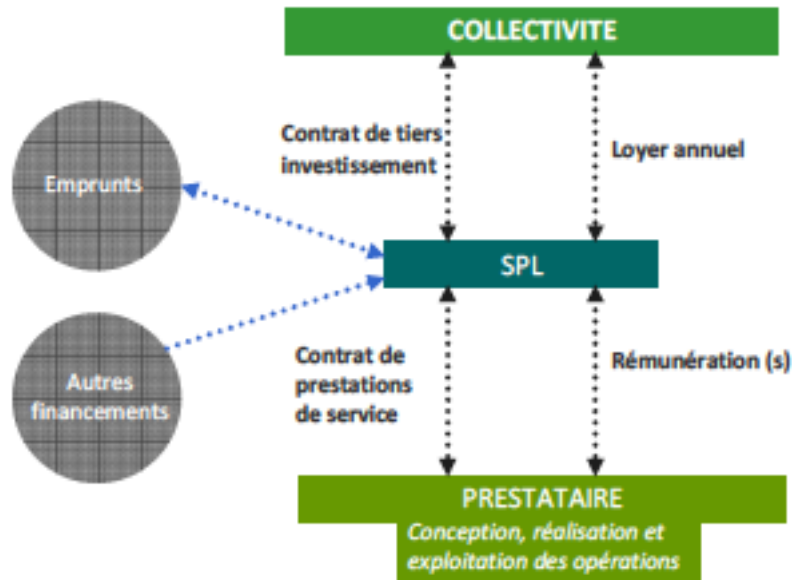


Schéma simplifié d'une opération en tiers investissement pour la rénovation du patrimoine public via une Société Publique Locale (SPL)

Source : présentation de la SPL Efficacité énergétique, Région Rhône-Alpes

Un exemple de SuperESCO : FEDESCO

- ❖ Fedesco est une société fédérale créée en 2005 qui propose des solutions de tiers investissement pour la rénovation de bâtiments publics en Belgique. L'objectif de Fedesco est de lancer un mouvement de rénovation énergétique (l'État exemplaire), de lancer le concept de tiers investissement et de pallier le manque d'expertise sur le montage de projets de rénovation et la gestion énergétique des bâtiments fédéraux.
- ❖ Fedesco est détenue à 100% par la holding des participations de l'État, qui est la propriété à 100% du ministère des Finances. Elle est dotée d'un capital de 6,5 M€, et d'une capacité de financement de 100 M€ (dette avec une garantie étatique).
- ❖ Le retour d'expérience sur Fedesco permet d'identifier des difficultés de mise en œuvre et des limites au modèle. Les relations entre propriétaire, maître d'ouvrage, Fedesco et occupant sont difficiles à gérer. D'autre part, les coûts transactionnels élevés limitent les interventions sur les projets de petite taille.

Source : ESCO de financement en France, note Gimelec pour les tables rondes nationales de l'Efficacité énergétique du ministère de l'Écologie, [http://www.fiee.fr/public/ESCO de financement en France - Version 1 - 10 10 2011 - pour ws du 11 10 2011.pdf](http://www.fiee.fr/public/ESCO_de_financement_en_France_-_Version_1_-_10_10_2011_-_pour_ws_du_11_10_2011.pdf)

- **Contrats de performance énergétique:** Les contrats de performance énergétique (CPE) sont des contrats visant à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments sur la durée. Le CPE consiste en un partenariat entre un maître d'ouvrage et un opérateur afin de fixer un objectif d'efficacité énergétique, **avec garantie de résultat**. Les CPE peuvent comprendre des travaux, des actions sur l'exploitation et la maintenance et sur le comportement des usagers.

Exemple de Contrat de Performance Énergétique

- ❖ **Rénovation de 14 lycées d'Alsace :** contrat de partenariat public-privé entre la région Alsace et Cofely (filiale du groupe GDF Suez). L'objectif est de réduire les consommations d'énergie de 35% et les émissions de CO₂ de 65%, soit 90 000 tonnes de CO₂ évitées sur 20 ans. Le groupement (Cofely, Caisse des Dépôts, FIDEPPP) a investi 30 millions d'euros pour les travaux.

- Les « **Project bonds** » sont une initiative proposée par l'Union européenne et la BEI pour faciliter le financement de gros projets d'infrastructures dans les domaines du transport, de l'énergie et des technologies de l'information. Les Project Bonds permettent aux projets d'infrastructure européens d'obtenir une partie de leur financement auprès des marchés financiers traditionnels (à coût maîtrisé) en améliorant la qualité du crédit. L'objectif est d'améliorer la notation financière de la dette du projet, vers un niveau préférablement égal au moins à A-.

Une phase pilote, dont l'objectif est de tester le concept, a été lancée mi 2012 avec la BEI. À noter, le concept de Project Bonds est fondamentalement différent du concept d'« Eurobonds ».

Project bond initiative

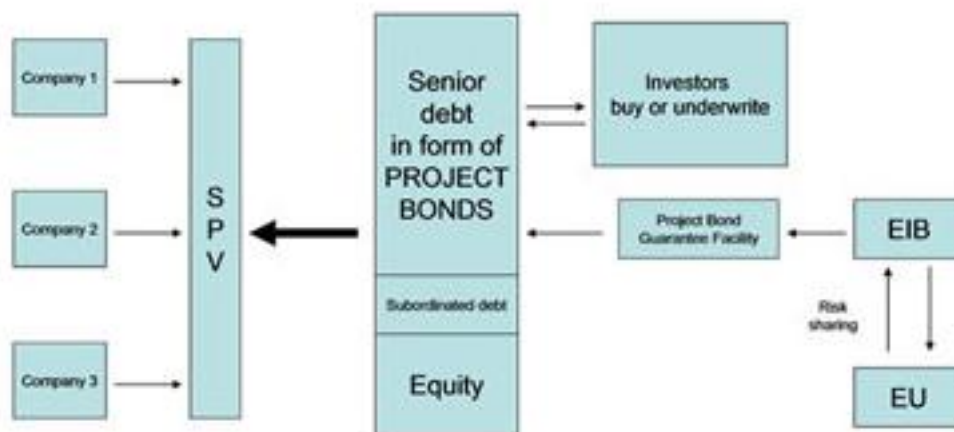


Schéma illustratif du fonctionnement des Project Bonds

Source : Commission européenne,

http://ec.europa.eu/economy_finance/financial_operations/investment/europe_2020/index_en.htm

4.6.2 Trouver des formes juridiques et entrepreneuriales adaptées

Le dernier levier à actionner est de proposer de nouvelles structures juridiques pour faciliter la création de dynamiques locales et nationales autour de la transition. Ces structures juridiques doivent permettre, en fonction des projets et des secteurs :

- De favoriser la mise en relation d'acteurs variés pour créer de nouvelles chaînes de valeur à l'échelle des territoires
- D'impliquer les ménages dans le financement et le déploiement de projets locaux
- De simplifier la gouvernance des projets impliquant des acteurs de nature très variée, et en particulier de clarifier le partage des investissements, des dépenses d'exploitation, des revenus et des risques entre acteurs
- D'encourager l'économie sociale et solidaire
- De favoriser l'intégration de la responsabilité sociétale dans les statuts des entreprises
- De favoriser l'entrepreneuriat et le développement de solutions (produits ou services) innovantes

Certaines formes juridiques usuelles en France peuvent être utilisées pour répondre à ces objectifs. D'autres exemples de structures peuvent être trouvés dans d'autres pays.

4.6.2.1 Les entreprises publiques

- Les **Entreprises Publiques Locales (SEM, SPL, SPLA)** : Les Entreprises Publiques Locales sont des entreprises au service des collectivités locales, des territoires et de leurs habitants, dans les secteurs de l'aménagement, du logement, des transports, du tourisme, de l'énergie et des déchets. Les EPL sont des sociétés dont le capital est majoritairement ou exclusivement détenu par une ou plusieurs personnes publiques (État, collectivités territoriales, établissements publics).

Il existe trois types d'EPL : les Sociétés d'Économie Mixte (SEM), les Sociétés Publiques Locales (SPL), les Sociétés Publiques Locales d'Aménagement (SPLA). Plus de 1000 EPL sont en activité en France en 2012, totalisant plus de 50 000 emplois.

Exemple de SEM pour la rénovation thermique et le développement des énergies renouvelables : SEM Énergies Posit'if

- ❖ Opérateur énergétique public dédié à un double objectif : amorcer la rénovation énergétique des bâtiments, en particulier pour le logement collectif et le parc de bâtiments des collectivités territoriales, et soutenir le développement des énergies renouvelables en Île-de-France
- ❖ Pour la rénovation énergétique, la SEM proposera un modèle de tiers financement. La recherche de la rentabilité de la société sera limitée, grâce à un fort portage public, et la SEM investira dans des projets avec des temps de retour sur investissement longs (15, 20 ans ou plus)
- ❖ Pour le développement d'énergies renouvelables, l'objectif est de créer un effet de levier sur les investissements publics pour financer des projets cohérents au niveau local
- ❖ La SEM devrait permettre la rénovation de 140 000 m² de logements collectifs sur cinq ans, et la participation dans 6 à 8 projets d'énergies renouvelables.
- ❖ L'effet de levier espéré sur les fonds dégagés par les collectivités territoriales est compris entre x8 et x14, via la mobilisation induite de fonds privés pour le financement des projets sélectionnés

Source :

http://www.iledefrance.fr/fileadmin/contrib_folder/Communiqués_Presse/2011/2011-11-17_Posit_if.pdf

4.6.2.2 L'entrepreneuriat responsable

- Les **Sociétés Coopératives et Participatives (SCOP)** sont des sociétés dans lesquelles les salariés sont associés majoritaires et détiennent au moins 51% du capital et 65% des droits de vote. Le mode de gouvernance est démocratique : quelle que soit la quantité de capital détenu, chaque coopérateur ne dispose que d'une seule voix lors de l'assemblée générale de l'entreprise. Les conditions de l'accès au sociétariat sont propres à chaque SCOP, et peuvent être restrictives (ancienneté, niveau de salaire, etc.).

Fin 2011, la Confédération Générale des SCOP comptait environ 2 000 SCOP en France, employant plus de 40 000 salariés et générant un chiffre d'affaires d'environ 4 milliards d'euros.

Exemple de SCOP

- ❖ **Chèque Déjeuner** : SCOP fondée en 1964 pour défendre le droit des salariés à se restaurer dans de bonnes conditions le midi. Le CA du groupe était de 250 M€ en 2010.
- ❖ **Alternatives Économiques** : Magazine mensuel qui traite des questions économiques et sociales diffusé chaque mois à plus de 100 000 exemplaires. L'entreprise est constituée d'une quarantaine de salariés.

Source : <http://www.les-scop.coop/sites/fr>

- Les **Sociétés Coopératives d'Intérêt Collectif (SCIC)** sont des entreprises qui associent autour d'un projet des acteurs salariés, des acteurs bénéficiaires (clients, usagers, riverains, fournisseurs) et des contributeurs (associations, collectivités, sociétés, bénévoles) pour produire des biens ou des services d'intérêt collectif au profit d'un territoire ou d'une filière d'activité. Les premières SCIC ont été créées en 2002, et 190 SCIC sont en activité en France en 2010. Les SCIC comptent en moyenne 78 associés, la plus grande comportant 4700 associés. Les SCIC permettent de regrouper des acteurs variés pour créer des nouvelles chaînes de valeur au sein des territoires.

Les SCIC sont également une nouvelle forme d'intervention pour les collectivités. Les collectivités publiques, principalement les communes et les communautés de communes, sont présentes au capital de plus de 40% des SCIC, avec une participation en moyenne de 13% en 2010.

Exemples de SCIC dans des domaines d'activité variés

- ❖ **Enercoop** : fournisseur d'électricité renouvelable qui réinvestit la quasi-totalité de ses bénéfices au profit des énergies renouvelables. Une coopérative en Île-de-France et quatre coopératives en régions.
- ❖ **Bois Bocage Énergie** : organisation de la filière bois en Basse-Normandie, avec pour objectifs de mécaniser la récolte du bois, de moderniser les chaufferies, de structurer l'approvisionnement et de mieux gérer la ressource.
- ❖ **SelfBio-Centre** : plateforme de distribution de produits biologiques pour la restauration collective en région Centre.
- ❖ **Auto'trement** : service d'autopartage à Strasbourg, avec 90 voitures. Cette SCIC est membre du réseau Autopartage.

Source : <http://www.les-scic.coop/sites/fr>

- **Les *Benefit Corporations*, L3C ou CIC:** Les *Benefit Corporations* (États-Unis), *Low-profit Limited Liability Company* (L3C, États-Unis) ou *Community Interest Company* (CIC, Royaume-Uni) sont des structures intermédiaires entre entreprises à but non lucratif et entreprises à but lucratif. Ces formes juridiques incluent dans leurs objectifs des impacts environnementaux, sociaux et sociétaux en plus de l'objectif de profit.

Exemples de *Benefit Corporations* aux États-Unis

- ❖ **Patagonia :** conception et fabrication de vêtements et de matériel pour des activités de plein air, 300 M\$ de chiffre d'affaires et 1300 employés
- ❖ **Give Something Back:** vente sur catalogue et en ligne de fournitures, environ la moitié des bénéfices réinvestie dans des projets philanthropiques
- ❖ **Sun Light & Power :** Design, installation et maintenance de fermes solaires, avec une offre dédiée aux entreprises à but non lucratif

Source : <http://www.benefitcorp.net/>

5 Quelques actions concrètes contribuant à la transition : descriptif et évaluation de leurs impacts espérés

5.1 PRÉAMBULE MÉTHODOLOGIQUE

Dans cette section, le lecteur trouvera les choix de méthodes faits par The Shift Project dans le cadre de cette cartographie de la transition.

Nous recommandons une lecture attentive pour éviter des interprétations trop rapides ou une mauvaise lecture des éléments quantitatifs en particulier (éléments concernant toutes les actions présentées dans la suite de la section 5)

5.1.1 Construction de la liste des actions : méthode pour identifier des actions « de transition », critères de sélection

Voici quelques points clés :

- **Le présent rapport ne prétend pas à l'exhaustivité.**
 - Pour des raisons de faisabilité et aussi de « focus » sur des **sujets centraux incontournables et indispensables** (voir argumentaire en partie 1 et 2), les rédacteurs se sont concentrés sur des actions agissant sur certains axes :
 - 3 postes fondamentaux de la **consommation finale** des Français (se nourrir, se loger, se déplacer) qui représentent une part majeure du bilan carbone des Français, et une part significative de leurs dépenses (voir plus haut).
 - ainsi que des actions liées à la **production de ressources sur les territoires** et des actions sur la « **stimulation** » de la transition.
- Les idées pertinentes en tant qu' « actions de la transition » ont été recensées ou identifiées de deux manières :
 - Rencontres avec des experts et revue bibliographique extensive, recherches web sur projets émergents ou expérimentaux
 - Brainstorming créatif entre experts des différentes thématiques ayant généré plusieurs centaines d'idées (ne pouvant pas toutes être traitées en détail dans ce rapport – voir partie 6)

- Les rédacteurs du rapport ont appliqué un « filtre subjectif » sur les actions retenues comme illustratives de la transition. **Un des objectifs de ce rapport est de montrer la diversité d'actions nécessaires pour mettre en œuvre la transition** : leurs échelles variées, leur nature (R&D, déploiement de nouvelles techniques, nouveaux services, formation, etc.), l'horizon de temps praticable, etc.
 - Les **actions retenues sont volontairement très diverses** et peuvent paraître inhomogènes :
 - les actions ont des ampleurs différentes
 - elles engagent des acteurs différents (parfois seuls, parfois ensemble)
 - Parmi les critères employés pour ce filtre, nous avons choisi :
 - de retenir à la fois des actions « concentrées » ou « très diffuses »,
 - de montrer des actions à impact « emploi sur nos territoires », des actions à impact « énergie évitée » ou « réduction des émissions de gaz à effet de serre », des actions combinant ces trois effets ou d'autres.
 - de travailler autant que possible sur la **chaîne de valeur** qui satisfait les « fonctions de base » des ménages, et donc de décrire des actions concernant **les producteurs comme les ménages**
 - et de retenir des actions permettant **d'illustrer une grande variété de freins et défis chez les acteurs** (ex. : capacité de financement des actions, cadre réglementaire, accès à l'information pour réaliser les actions, etc.)
- Certaines actions ont été exclues par manque de capacité à les chiffrer à bref délai, bien que présentant un intérêt en termes d'« efficacité potentielle », ou en termes de domaine d'expérimentation ou d'innovation à soutenir.
- Une attention particulière a été portée à ne pas couvrir uniquement pour la seule raison de leur visibilité actuelle des idées « déjà vues partout », ou des idées « à la mode », ou encore des « idées défendues par des intérêts particuliers ».

5.1.2 Critères d'analyse sur chaque action

5.1.2.1 Quels critères quantitatifs et qualitatifs

Au-delà de la construction d'une liste d'idées d' « actions de la transition », il paraît fort utile :

- d' « **objectiver** » ces choix d'actions par une **évaluation de leurs impacts espérés**,
- et potentiellement d'être en mesure de les **hiérarchiser** en termes :
 - d'efficacité (impact quantitatif attendu sur plusieurs critères),
 - mais aussi d'exemplarité, d'accessibilité ou de faisabilité à court et moyen terme.

Le lecteur peut se référer aux sections 1 et 2 pour lire une « définition de la transition » et « métriques ou échelles » pour mesurer son efficacité.

Nous rappelons :

- *qu'il n'est (heureusement) pas nécessaire d'obtenir un consensus politique ou citoyen sur une finalité unique (ex. : % de PIB vert, création d'emplois verts, baisse de la facture pétrole, soutien du pouvoir d'achat, limitation de la dépense publique, autres) avant de soutenir ou d'enclencher (certaines) des actions de la transition.*
- *qu'un objectif de la transition est justement de s' « autoriser certaines expérimentations pour observer leurs effets » et permettre une mutation en douceur du système productif plutôt que dans l'urgence.*

Pour ces raisons, et dans la mesure de l'existence de sources d'informations considérées comme robustes, nous proposons une évaluation quantifiée des actions sur divers volets (sans prétendre à l'exhaustivité des critères pertinents) :

- horizon de temps pour la mise en œuvre
- **montants en Euros** à investir (et par qui quand le projet est suffisamment précis), dépenses d'exploitation additionnelles si applicable
- **réduction espérée de la consommation d'énergies fossiles**
- réduction espérée des émissions de gaz à effet de serre
- **nombre d'emplois** directs en phase d'investissement (et part d'emplois non délocalisables « sur nos territoires »)
- **nombre d'emplois pérennes** post-projet d'investissement

- nombre d'emplois indirects (fabrication d'équipements par exemple)
- réduction espérée de la facture énergétique de la France
- autres améliorations de la **balance commerciale**

Sur un nombre assez large d'actions, nous complétons cette analyse par tout ou partie des éléments qualitatifs suivants :

- état de l'art et « distance à la faisabilité à large échelle »
- freins ou difficultés à lever
- retour sur investissement et/ou taux de rendement interne du projet à titre illustratif
- **impacts sur le pouvoir d'achat des ménages**
- impacts sur les comptes publics
- **source de la dépense d'investissement (ménage, entreprise, puissance publique)**
- bénéfices divers et externalités positives : santé, environnement
- actions de communication à mettre en œuvre pour déclencher ou favoriser le passage à l'action

Remarques :

- l'impact précis sur les comptes publics nécessiterait des calculs plus fins (impacts sur la dette, sur les dépenses de l'assurance chômage, sur les recettes de fiscalité nationale et locale, sur les dépenses en termes de mesures incitatives, etc.). Nous avons autant que possible listé une partie des éléments qui permettraient d'effectuer un calcul en ordre de grandeur de cet impact.
- l'impact d'ensemble sur le PIB n'a pas été chiffré. Ceci pourrait être travaillé grâce à des modèles macro-économiques élaborés. Sans ouvrir le débat sur la « métrique PIB » et ses limites, nous avons considéré que les impacts emplois, balance commerciale, pouvoir d'achat des ménages étaient pertinents pour une première évaluation.

5.1.2.2 *Détail des méthodes employées pour les éléments quantitatifs*

Remarque préliminaire : l'objectif de cette cartographie étant en premier lieu d'illustrer la diversité des actions de la transition, pour tous les éléments quantitatifs, nous invitons le lecteur à considérer les ordres de grandeurs et non les valeurs « à la virgule près ».

5.1.2.2.1 *L'horizon de temps*

Les actions présentées dans les fiches « actions de la transition » ont des échelles de temps variées : date de début possible, temps de montée en puissance, temps de mise en œuvre, date de fin supposée.

Nous avons retenu des **actions qui peuvent être enclenchées à court ou moyen terme**, sans saut ou rupture technologique majeurs (nous ne considérons pas par exemple certaines énergies du futur comme l'hydrogène).

Pour chaque action, nous mentionnons les horizons de temps qui nous paraissent souhaitables et réalistes moyennant une gouvernance solide et la levée de certaines barrières.

Cet horizon de temps est également celui sur lequel la dépense d'investissement totale est réalisée.

Pour une meilleure comparabilité des actions, **nous proposons par ailleurs un point de coupe à « 5 ans après le début du programme » de transition pour exprimer les impacts à cette date** (réduction de la facture énergétique et des émissions notamment).

Par souci de simplification, les courbes de montée en puissance des actions sont en majorité « linéaires » (un point de coupe à 5 ans produit 5/8 des effets espérés d'un plan sur 8 ans).

5.1.2.2.2 *Les dépenses d'investissement et d'exploitation*

Ces dépenses ont été estimées autant que possible sur la base de sources robustes : publications, sollicitations d'experts métiers, extrapolation à partir de projets réalisés.

Nous avons notamment vérifié que les ordres de grandeur étaient en cohérence avec les données économiques des différents secteurs concernés.

Nous n'avons indiqué que les données que nous avons pu estimer avec suffisamment de robustesse. Nous précisons que certaines dépenses d'exploitation ont pu être « non évaluées », et que les coûts de transaction ou coût de montage des projets ne sont pas systématiquement inclus (ce qui pourrait conduire à rajouter quelques pourcents à quelques dizaines de pourcents aux chiffres fournis).

Le découpage des dépenses par acteurs (quand le financement ou le projet est multipartite) n'est pas systématiquement proposé de manière quantitative poussée.

Les dépenses d'investissement et d'exploitation sont données en millions d'euros courants.

Les calculs de VAN, lorsque fournis dans les fiches, sont effectués avec actualisation.

5.1.2.2.3 L'impact en « énergies fossiles évitées »

L'énergie fossile évitée par les actions a été dans tous les cas exprimée dans une seule unité de référence, en Millions de tep (tonne équivalent pétrole) / an, et ce quelle que soit l'énergie fossile évitée (pétrole, gaz, charbon).

En raison des horizons de temps des actions assez courts en général, le calcul assez simple a été fait à situation de référence identique à la situation actuelle. Par exemple, l'impact de la rénovation thermique des logements (rénovation d'un certain nombre de logements anciens énergivores) a été calculé par rapport aux consommations énergétiques du parc actuel de logements.

L'énergie fossile évitée peut comprendre certaines énergies « indirectes », telles que le gaz naturel utilisé pour la production d'engrais de synthèse. Ce point est mentionné dans chaque fiche.

5.1.2.2.4 L'impact en « émissions de gaz à effet de serre évitées »

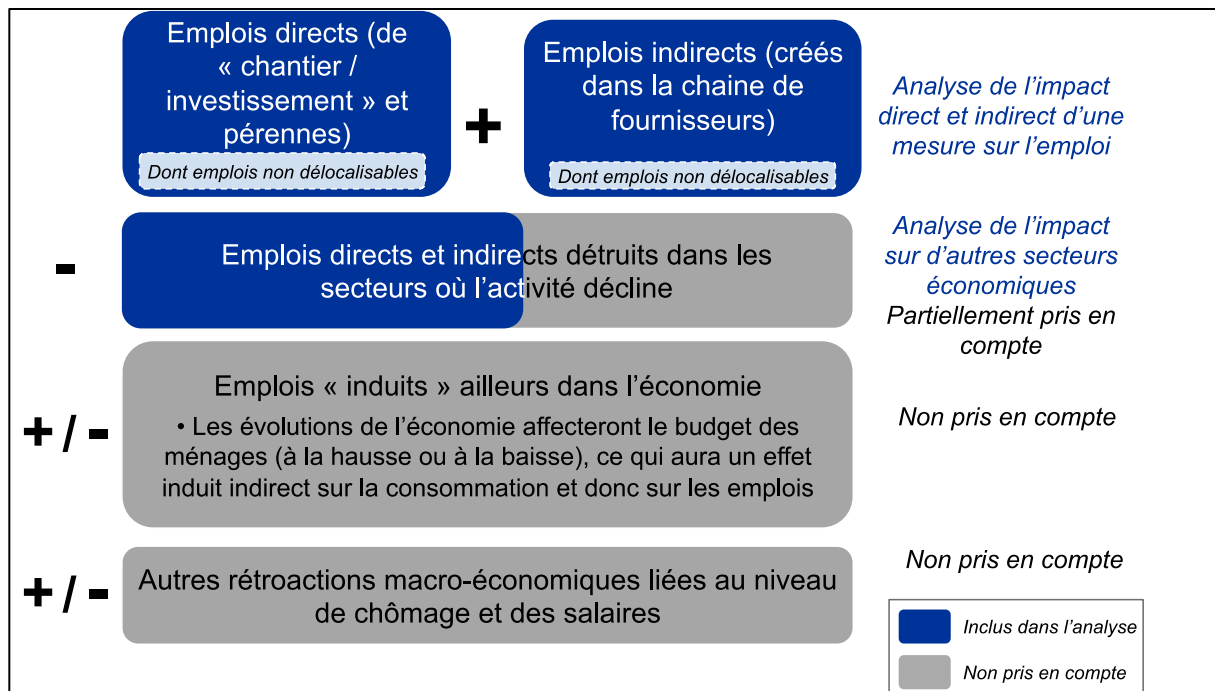
Les émissions de GES évitées par les actions ont été dans tous les cas exprimées dans une seule unité de référence, en millions de tonnes-CO²-équivalent /an (quel que soit le gaz évité).

5.1.2.2.5 L'impact « emplois »

L'évaluation de l'impact d'un projet sur le nombre d'emplois existants est un exercice difficile et les résultats de telles études sont généralement soumis à des critiques virulentes. Nous rappelons que les emplois potentiellement supprimés, les emplois induits et les effets macro-économiques sont des préoccupations légitimes (voir section 2).

Nous avons fait le choix de la transparence sur notre méthode d'évaluation - et sur ses limites.

Voici un schéma présentant le périmètre des emplois que nous avons quantifié pour les diverses actions.



Les méthodes de calculs et sources de données employées⁵⁷ dans ce rapport sont les suivantes :

	Emplois directs	Emplois indirects
<p>Phase de « chantier »</p> <p><i>Emplois créés sur une durée de temps limitée</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Sur la base de s montants investis (ex: ratio nombre emplois/MEuros investissement selon secteur) 	<ul style="list-style-type: none"> Sur la base des montants d'équipements « en amont » nécessaires
<p>Phase d'opération</p> <p><i>Emplois pérennes</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Calcul basé sur une estimation de la taille des marchés et des ratios emplois par € de production Sources: Comptes nationaux INSEE, Etude Ademe 2010* 	<ul style="list-style-type: none"> Calcul basé sur la part des consommations intermédiaires dans la production et des ratios emplois par € de biens intermédiaires Source: Comptes nationaux INSEE

Remarque :

Les emplois de la phase « investissement » sont évalués en ETP.an (équivalent temps plein sur un an). Une accélération ou un ralentissement du programme (sur 3 ans au lieu de 5 par exemple) font mécaniquement évoluer ces chiffres.

⁵⁷ Source de données:

-Étude ADEME 2010, *Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l'amélioration de l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables : Situation 2008-2009 – Perspectives 2010*

-ratios emplois/MEuros investissement et/ou exploitation recueillis auprès d'entreprises sur échantillons de projets

5.1.2.2.6 *L'impact sur la facture énergie de la France*

L'impact sur la facture énergie est évalué à partir des tep potentiellement évitées par l'action. Il est exprimé en MdEuros courants/an.

L'hypothèse retenue (discutable, mais en bonne cohérence avec des projections de prix publiées par le FMI entre autres⁵⁸) a été de calculer l'impact sur la facture sur la base d'un prix du baril fixe à 100\$/baril, et ce à la date du calcul (fin de l'action ou point de coupe à 5 ans).

Pour un calcul économique robuste et une prise en compte du risque effectif de forte volatilité des prix des énergies fossiles, une vision en « fourchette » d'impacts possibles sur la facture énergétique serait tout à fait adaptée.

5.1.2.2.7 *L'impact sur la balance commerciale*

Cet impact a été partiellement quantifié sur certaines actions, pour lesquelles les questions suivantes sont particulièrement pesantes :

- Récupération d'un maillon de la chaîne de valeur, relocalisation de certaines productions
- Réduction d'imports d'intrants (matériaux)
- Évolution des exports (céréales par exemples)

Nous nous sommes basés sur des sources bibliographiques, des analyses sectorielles et sur les tables INSEE de détails des imports/exports (nomenclatures entreprises et produits).

L'exercice reste parcellaire.

⁵⁸ *World Economic Outlook* FMI, octobre 2012

5.2 UN PANEL D' ACTIONS VARIÉ ET ILLUSTRATIF : LISTE ET SYNTHÈSE

La présente étude nous a conduit à étudier plus en détail vingt actions, de natures très variées : divers secteurs économiques, divers acteurs, action très concentrée ou diffuse, action technologique ou de communication, à des stades différents du processus de transition (innovation, expérimentation, déploiement, etc.).

Nous proposons dans les sections suivantes deux grands tableaux :

- La liste des actions, leur durée de déploiement (variable de 5 à 10 ans ou plus), et leurs impacts espérés (la consolidation des impacts possibles avec un point de coupe temporel commun à 5 ans se trouve dans le résumé exécutif en tête de rapport)
- Les outils de financement pouvant trouver une pertinence pour chaque action, en se fondant sur les différents outils évoqués en section 4 du rapport.

Ces tableaux ne reprennent pas en synthèse la question de l'accessibilité de chaque action (acceptabilité sociale, faisabilité technique, freins réglementaires, etc.). Nous invitons le lecteur à se reporter aux fiches actions détaillées pour mieux apprécier ces questions.

5.3 LES ACTIONS DANS LE DÉTAIL – JE ME NOURRIS

5.3.1 Préambule

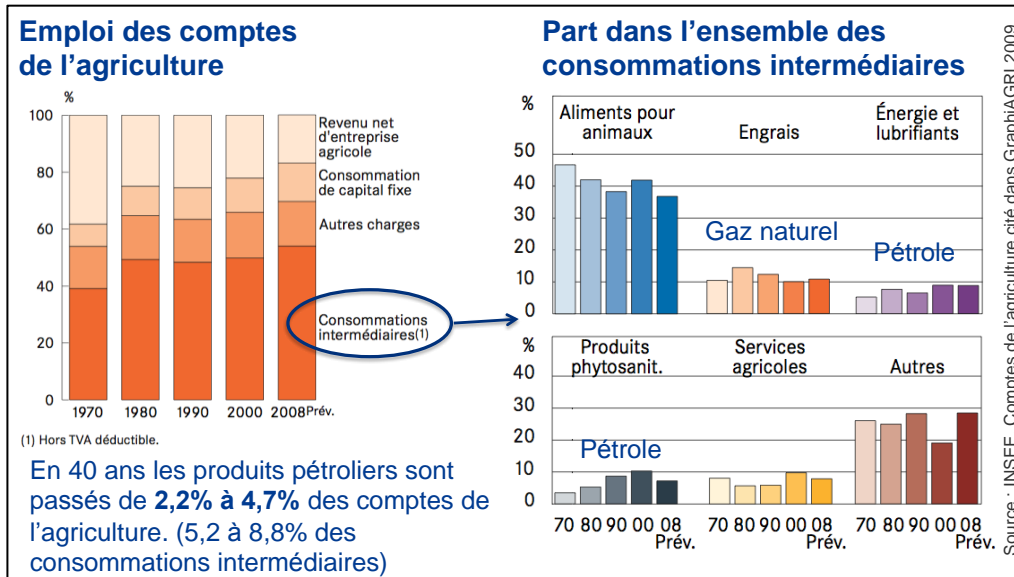
Comme sur les autres volets, le présent rapport ne promet pas l'exhaustivité sur les actions de transition qui peuvent être mises en œuvre dans le domaine agricole.

Cependant, nous formulons ici quelques recommandations générales sur le thème de l'agriculture, qui viennent en complément des diverses fiches actions qui suivent.

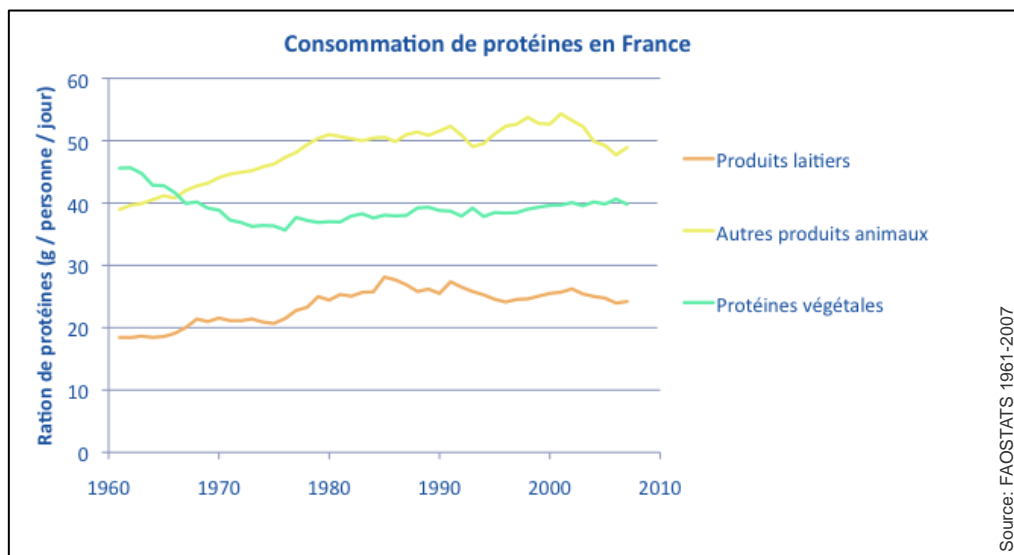
- La PAC reste un levier fort (9 milliards d'euros par an en France) pour faire évoluer les systèmes dans leur ensemble, et pas seulement mettre en place des pratiques correctives. Le levier politique doit être saisi pour soutenir en particulier le développement de la production de légumineuses et l'évolution des rotations agricoles, ainsi que pour soutenir la meilleure valorisation des engrais organiques.
- La mise à disposition de foncier agricole destiné à la pratique d'une agriculture durable doit être organisée à large échelle, et l'accompagnement des exploitants (ex : besoin en fonds de roulement pendant la phase de conversion) doit être suffisant en quantité et en durée.
- L'expérimentation de nouveaux modèles agricoles, sur le terrain et avec l'appui de notre expertise agronomique, en particulier dans le domaine de l'agro-écologie, doit être fortement accélérée et soutenue.
- Les différentes actions qui permettent d'améliorer le stockage de carbone dans les sols doivent être engagées (ex : rôle des prairies).
- Le développement de revenus complémentaires – comme facteur de résilience pour les agriculteurs – doit être soutenu : revenus issus du bois énergie (haies, arbres issus de modèles en agroforesterie), revenus issus de la méthanisation, revenus issus de la production d'autres énergies renouvelables.
- L'optimisation des circuits de distribution (partage des revenus, distances parcourues par les produits, gestion du stockage, taux de perte) est un volet incontournable pour décarboner la filière.
- L'expérimentation de modèles d'agriculture péri-urbaine et urbaine doit être organisée, dans une optique de gain en résilience pour les grandes agglomérations, pour leurs habitants, et pour la génération d'emplois et de revenus complémentaires sur les territoires.

Nous rappellerons ici quelques éléments de contexte:

- Le doublement de la part des produits pétroliers dans les charges agricoles en 40 ans, qui contribue à étrangler les exploitants, et à rendre leur mutation vers un autre modèle agricole (qualitatif) encore plus délicate.



- Le passage du « pic viande » dans les consommations alimentaires des ménages (en France, mais également aux USA), avec la question de la source optimale de protéines (animales ou végétales) dans l'alimentation. La question du régime alimentaire est un facteur clé dans la transition carbone sur le volet alimentaire.



- Le besoin de considérer les émissions de CO₂ liées à l'usage d'énergies fossiles (production d'engrais, énergies employées), mais aussi de manière déterminante les émissions d'autres gaz à effet de serre (liées notamment à la production de méthane des ruminants et aux épandages d'engrais)⁵⁹.

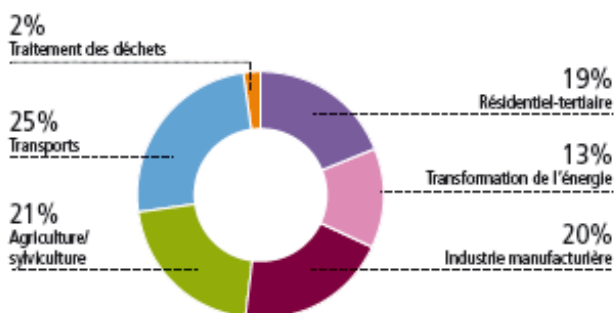


Figure 10 : contribution des secteurs aux émissions de GES en France en 2008
 Source : CITEPA, 2009.

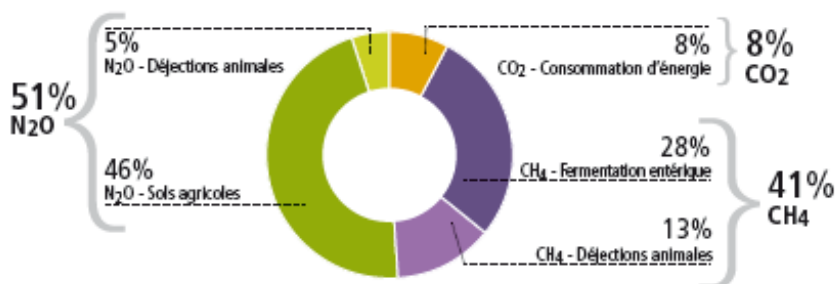


Figure 11 : part des activités dans les émissions agricoles en France en 2008
 Source : CITEPA, 2009.

Source RAC 2010

⁵⁹ Rapport FNH-RAC 2010 <http://www.rac-f.org/Agriculture-et-gaz-a-effet-de>

5.3.2 Favoriser l'efficacité énergétique des exploitations agricoles

Le principe et les avantages

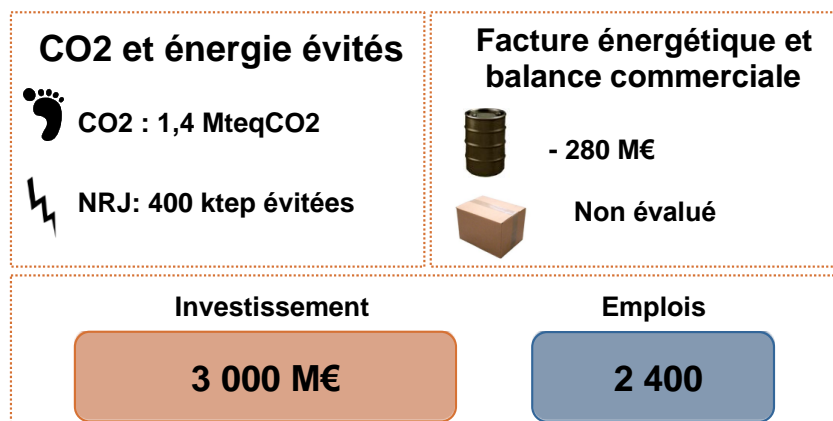
Cibler les actions d'efficacité énergétique (à bon potentiel d'économie d'énergie) dans les exploitations agricoles et les soutenir. Ces actions sont potentiellement nombreuses et parfois très « diffuses » (ex : réglage de chaque tracteur au banc d'essai !).

On peut se référer au rapport Solagro⁶⁰ pour lister les plus connues :

- ✓ Techniques culturales sans labour (qui nécessitent un changement de pratiques agricoles et d'équipements), qui peuvent avoir leur pertinence sur 50% des surfaces et présenter d'autres externalités positives (qualité des sols). Ceci réduit la consommation d'énergie des exploitations agricoles (engins).
- ✓ Banc d'essai tracteur.
- ✓ Utilisation rationnelle de l'Énergie dans les bâtiments d'élevage (ex. : échangeurs de chaleurs) et dans les serres.

Le total de ces actions représente un gisement d'économies d'énergie annuelles de 400 ktep environ.

Le potentiel



Les besoins de développement

- Affirmer un objectif de développement des pratiques TSL (techniques sans labour) de l'ordre de 50% des surfaces de grandes cultures.
- Faciliter l'investissement des exploitants en matériels pour passage à la culture sans labour.

⁶⁰ Maitrise de l'énergie et autonomie énergétique des exploitations agricoles françaises : état des lieux et perspectives d'actions pour les pouvoirs publics, Solagro, 2005

- Reconduire/renouveler un dispositif comme le PPE (Plan Performance Énergie) qui définissait des aides⁶¹ pour les opérations telles que l'installation d'échangeurs de chaleur dans l'élevage. Le principe de l'aide pourrait être remplacé par un principe de prêt bonifié, pour réduire la mobilisation des fonds publics.
- Actions de formations de techniciens agricoles pour pousser les actions « banc d'essai tracteur ». Disposer d'effectifs suffisants pour réaliser ces actions à la bonne saison sur tout le territoire (au moment où les tracteurs sont moins sollicités).
- Soutenir la R&D pour développer plus avant des pratiques de TSL (techniques sans labour) ne nécessitant pas l'emploi de glyphosate (plus généralement nécessitant moins d'intrants de synthèse).
- Soutenir les diverses filières de fabrication de ces équipements en France (échangeurs, semoirs, etc.), et les structures de conseil technique.

⁶¹ Dans le cadre du « Plan Performance Énergie des exploitations 2009-2013 » issu du Grenelle, aide à hauteur de 40% de l'investissement avec plafond de 40 000 euros, ayant fortement accéléré l'équipement en échangeurs de chaleur.

5.3.3 Développer l'agriculture de précision : machinisme et technologies avancées

Le principe et les avantages

Optimiser les apports d'engrais pour apporter la bonne dose d'azote au bon endroit au bon moment, et donc :

- ✓ limiter la facture « engrais » et réduire les besoins en énergies fossiles, les émissions de gaz à effet de serre lors de la fabrication de ces engrais et les émissions de N₂O lors de l'épandage,
- ✓ limiter la facture carburant des tracteurs
- ✓ limiter les impacts sur les eaux (nitrates)
- ✓ et/ou améliorer les rendements.

Domaine de pertinence : grandes cultures blé, orge, colza

L'intérêt de ces solutions pour les exploitants français est augmenté en raison des prix des engrais en Europe plus élevés qu'aux USA. Le retour sur investissement typique est de l'ordre de 3 ans pour l'exploitant.

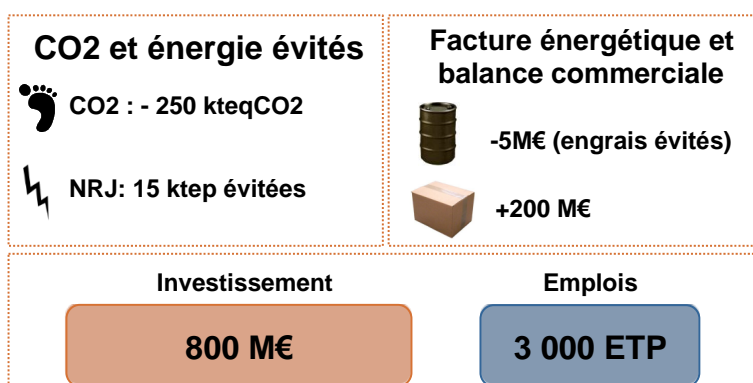
Exemple de solutions

Sociétés de conseil agricole offrant (via les coopératives) un service associant équipements en GPS pour pilotage optimisé des engins, analyse des cartographies satellites (pour déterminer la teneur en azote sur les parcelles et les besoins en engrais mais également pour optimiser les parcours des engins d'épandage)

L'état de l'art

Le service existe déjà, il est proposé aux exploitants agricoles⁶² mais la rentabilité financière des fournisseurs de ces services n'est pas encore optimale. Besoin d'industrialiser ces solutions.

Le potentiel



⁶² Rapport Agreste juin 2012 n°283, environ 30 à 35% des exploitations en grandes cultures sont équipées de logiciels de gestion techniques et de GPS

Les besoins de développement

- Favoriser l'accès aux images satellites adaptées à ces usages (à ce jour le coût d'acquisition des images satellites menace la rentabilité des offres)
- Soutenir les sociétés offrant ces services (prise de participation)
- Améliorer la connaissance du potentiel de l'action auprès des acteurs territoriaux et des coopératives, dynamiser les dispositifs de soutien et aide disponibles auprès de ces acteurs.
- Encourager les exploitants à s'équiper
 - levier réglementaire dans le cadre de la Directive nitrates pour faire entrer ces équipements dans les outils de pilotage de l'azote obligatoires
 - leviers financiers : prêts bonifiés, facilitation obtention de crédits, aides

5.3.4 Valoriser le potentiel des engrais organiques

Rappel sur les engrais organiques :

Les engrais organiques sont très variés. Ils sont issus de matière vivante animale ou végétale.

Exemples : fumiers, compost, résidus agricoles, déchets verts, corne broyée, sang desséché, purin d'ortie, guano...

Historiquement⁶³, ils ont été utilisés en France en « circuit court » (et moins court pour le guano !) dans les campagnes et à proximité des villes (boues, résidus d'abattoirs : matières premières urbaines). Ils ont été supplantés au début du XX^e siècle par d'autres engrais : les engrais azotés de synthèse et les phosphates minéraux (découverte de gisements de minerais de phosphates), qui ont permis de répondre aux besoins exponentiels de l'agriculture et d'optimiser finement les apports (part N, K, P).

Aujourd'hui, les engrais organiques/résidus disponibles en France sont peu/mal valorisés en agriculture. La contrainte croissante sur les énergies peut amener à revoir nos usages en la matière.

Le principe et les avantages

Mieux valoriser sous forme d'engrais les matières organiques fertilisantes.

- ✓ Réduction de la dépendance aux engrais de synthèse.
- ✓ Réduction des coûts d' « entrants » pour les agriculteurs.
- ✓ Meilleure valorisation des déchets.
- ✓ Réduction des lessivages d'azote (pour limiter les conséquences de type algues vertes).
- ✓ Développement de circuits courts/modèles circulaires.
- ✓ Création d'emplois locaux pour gérer ces matières.

Les freins

- ✓ Hétérogénéité des produits, difficulté à standardiser/optimiser lors de l'emploi.
- ✓ Mauvaise répartition sur le territoire (ex : lisier de porc concentré en Bretagne).
- ✓ Sujets réglementaires et sanitaires.
- ✓ Compétition d'usage entre certaines matières pouvant être routées également en méthanisation.

⁶³ Voir ouvrage de Sabine Barles « Histoire des déchets : les matières premières urbaines »

Les besoins de développement

- ✓ Avoir un réseau de laboratoires de caractérisation des engrais (teneurs N, P, K) et conseiller les agriculteurs sur les quantités à employer. Normaliser les produits.
- ✓ Logistique : investir dans des plateformes de logistiques et distribution d'engrais organiques.⁶⁴
- ✓ Investir des technologies permettant de concentrer les nutriments pour rendre le transport rentable.⁶⁵
- ✓ Machinisme/épandage : développer les techniques d'épandage par injection pour les effluents liquides (pour limiter les pertes et limiter les émissions de N₂O). Viser des progrès sur l'épandage optimisé des fumiers.
- ✓ À plus long terme, revenir sur la question de la spécialisation des territoires et réinsérer l'élevage dans les zones de culture.

⁶⁴ Exemple : société Interfert

⁶⁵ Exemple : technologie Cycliz

5.3.5 Généraliser les pratiques d'alimentation animale limitant les émissions de méthane dans l'élevage

Le principe et les avantages

Introduire dans l'alimentation des animaux d'élevage (et notamment des vaches laitières) des sources naturelles d'acides alpha-linoléiques (typiquement issus du lin), pour :

- ✓ Hausse des performances laitières (meilleurs rendements)
- ✓ Impact « climat » favorable, externalité positive :
 - Réduire les émissions de méthane d'origine digestive
 - Réduire les émissions liées à la fabrication de l'alimentation des bêtes.
- ✓ Avantage santé pour le consommateur : Amélioration du profil nutritionnel des produits (moins d'acides gras saturés et plus d'oméga 3)
- ✓ Bien-être animal
- ✓ Intérêt agronomique de la culture du lin : couverture du sol en hiver, réduction des risques d'érosion, faibles besoins en intrants chimiques.
- ✓ Développement d'un modèle d'agriculture « de qualité »

Freins

- ✓ Différentiel de marge pouvant être défavorable⁶⁶ pour l'éleveur – en l'absence de mécanisme de rémunération de l'externalité positive (réduction des émissions de gaz à effet de serre CH₄)

Le potentiel

Le potentiel a été estimé uniquement sur la partie :

- ✓ réduction des émissions de gaz à effet de serre » et avoisine les 9 MteqCO₂ pour la filière bovine française.
- ✓ rentabilité pour l'exploitant : perte de marge pour l'éleveur (recettes additionnelles moins surcoût alimentation) de l'ordre de 36 MEuros pour la France sur l'ensemble de l'élevage bovin, qui pourrait être réduite voire annulée avec des mécanismes de projet rémunérant l'externalité positive à environ 4 euros/teqCO₂.

⁶⁶ Estimation issue de la méthodologie de projets domestiques « Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en acides alpha-linoléiques. », Association Bleu Blanc Cœur 2011

Les besoins et recommandations

- ✓ Développer les mécanismes de projets domestiques sur cette thématique (un prix d'environ 4 euros/teqCO² évité pourrait débloquer la rentabilité de certains de ces projets) et plus généralement des modes de rémunération favorisant les bonnes pratiques environnementales/externalités positives (pouvant être inclus dans le cadre de la PAC).
- ✓ Soutenir la recherche sur ces nouvelles pratiques.

5.3.6 Augmenter fortement la production de légumineuses

Remarque importante : cette action n'est pas en totalité additionnable avec certaines autres actions dans le domaine agricole, car elle peut conduire à réduire les surfaces de cultures potentiellement concernées par l'agriculture de précision et modifie fortement les rotations agricoles.

Le principe et les avantages

Insérer des légumineuses (pois, fèves, haricots, lentilles, trèfle, luzerne, soja, etc.) dans les rotations agricoles pour :

- ✓ Réduire la dépendance énergétique indirecte de l'agriculture en limitant les apports en engrais azotés de synthèse (fabriqués à partir des gaz naturels):
 - la culture de la légumineuse ne nécessite pas d'engrais et réduit le besoin en engrais pour la culture qui suivra (la légumineuse fixe de l'azote dans le sol).
- ✓ Meilleure autonomie nationale sur l'alimentation animale
 - via une production de protéines végétales en remplacement d'imports de soja.
- ✓ Impact « climat » favorable, externalité positive : réduction des émissions de N₂O liées à l'épandage d'engrais et des émissions de gaz à effet de serre de la phase de fabrication de ces engrais.
- ✓ Réduction potentielle d'utilisation de certains produits phytosanitaires grâce à l'allongement de la rotation.

Freins

- ✓ Différentiel de marge défavorable⁶⁷ pour l'agriculteur aujourd'hui en raisonnant sur une production annuelle – en l'absence de mécanisme de rémunération de l'externalité positive (réduction émission de gaz à effet de serre N₂O).
- ✓ Difficulté pour l'agriculteur à s'organiser pour un modèle rentable sur plusieurs années (logique de production avec rotations plus complexes) si les débouchés ne sont pas construits.
- ✓ Réduction des exports de céréales de la France (surfaces dédiées aux légumineuses plutôt qu'aux céréales) non compensée par la baisse des imports de soja : détérioration de la balance commerciale de 227 M€.
- ✓ Filière de collecte et de valorisation peu organisée (parc de silos petit et obsolète)
- ✓ Difficultés agronomiques à lever via de la recherche/sélection variétale

⁶⁷ Estimation faite sur un ensemble agriculteur plus stockeur, hors aides et hors valorisation du N₂O évité, à partir de la méthodologie de projets domestiques : « *Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de N₂O dues à la dénitrification des sols agricoles par l'insertion de légumineuses dans les rotations agricoles* », Invivo 2011

Le potentiel



Les potentiels ont été estimés à partir du rapport du CGDD⁶⁸.

Les besoins et recommandations

- ✓ Promouvoir les mécanismes de projets domestiques sur cette thématique (un prix d'environ 4 euros/teqCO₂ évité pourrait débloquer la rentabilité de certains de ces projets) et plus généralement des modes de rémunération favorisant les bonnes pratiques environnementales/externalités positives (pouvant être inclus dans le cadre de la PAC).
- ✓ Développer des dispositifs de sécurisation des revenus pluriannuels pour les agriculteurs (achats à terme, garanties).
- ✓ Recherche variétale (rendements, résistance aux parasites, taux de protéines).
- ✓ Investissement dans les équipements logistiques et de stockage (silos dédiés).
- ✓ Organiser et soutenir le développement de la filière de valorisation : débouchés en alimentation animale et humaine.
- ✓ Réfléchir à la pertinence et la faisabilité d'une taxe à l'import de soja au motif que sa culture induit des changements d'affectation des sols dans certains/de nombreux pays producteurs.
- ✓ Soutien à la culture de légumineuses dans la PAC.

⁶⁸ Rapport CGDD 2009, *la relance des légumineuses dans le cadre d'un plan protéine : quels bénéfices environnementaux ?*

5.3.7 Mobiliser le foncier agricole pour une agriculture durable

Le contexte et le principe

Le (re)positionnement sur un modèle agricole axé sur la qualité est un des leviers majeurs pour assurer la compétitivité de l'agriculture française.

La mutation du modèle agricole et l'évolution de l'usage des terres arables disponibles en France sont un enjeu majeur à moyen-long terme pour préserver et utiliser nos atouts (climat favorable, terres de qualité, savoir-faire agricole et agronomique).

- Les tensions sur les « entrants » agricoles (engrais, alimentation animale, etc.) sont de nature à fragiliser l'ensemble de la chaîne de valeur, et conduisent *in fine* à un écrasement des marges des acteurs ainsi qu'à une fragilisation de la situation du consommateur final (nature des produits disponibles, qualité, prix).
- Les pratiques agricoles actuelles présentent des externalités négatives ou des impacts forts (pollutions, appauvrissement des sols, prélèvement des ressources en eau, impact santé agriculteurs) qui demandent une réaction constructive.

Il nous faut repenser à la fois le modèle de production, le rôle donné à l'agriculture (production alimentaire seule, vs. gestion intégrée des écosystèmes et/ou production de ressources bois/biomasse) et les canaux de distribution.

Un premier moyen pour y arriver est de **fluidifier le foncier agricole et de dédier des ressources (terres arables ou espaces cultivables de diverses natures) à une agriculture innovante et durable**:

- il faut permettre l'accès au foncier aux jeunes exploitants et/ou à ceux souhaitant s'engager dans une agriculture durable (qu'elle soit « bio », écologiquement intensive, à forte exigence de qualité) et soutenir la mutation des exploitations existantes.
- Il faut également autoriser l'expérimentation de nouveaux modèles agricoles sur des surfaces dédiées (sur des territoires variés et de taille suffisante, pour objectiver les avantages de ces nouveaux modèles). Concernant les modèles agricoles innovants, nous recommandons la lecture de la fiche action suivante.

Les dispositifs existants

Concernant la mobilisation du foncier, l'expérience réussie de la Foncière Terre de Liens⁶⁹ peut servir de référence, mais son ampleur est à ce jour limitée.

- ✓ La Foncière Terre de Liens a pour objet l'acquisition et la gestion sur le long terme de biens immobiliers. Elle collecte de l'épargne solidaire et investit une partie de ce capital en patrimoine immobilier agricole et rural.
 - Ce patrimoine est loué par bail environnemental à des porteurs de projets respectant la charte Terre de Liens.
- ✓ Le capital de la foncière⁷⁰ s'élève à 24 MEuros en décembre 2011. La foncière procède régulièrement à des appels à l'épargne (collectes annuelles de plusieurs millions d'euros), les ressources provenant d'investisseurs privés et institutionnels. Ces collectes ont été reconnues assez largement comme un succès.
- ✓ La foncière a acquis 1571 hectares (donnés à bail rural à des exploitants) ainsi que des bâtiments.
- ✓ La foncière ne se pose pas en concurrente de dispositifs ou entités existantes :
 - Les Sociétés d'Aménagement Foncier et d'Établissement Rural (SAFER) ont des prérogatives de puissance publique aux fins d'intervenir sur le foncier agricole, voire permettre l'installation de jeunes agriculteurs mais n'ont pas la vocation de « porter » durablement les terres en qualité de propriétaire pour en permettre une exploitation locative soumise au statut des baux ruraux et environnementaux.
 - Il convient plutôt d'évoquer un partenariat avec des institutions comme les SAFER, les collectivités territoriales et notamment les Régions, les organismes agricoles et les réseaux associatifs de développement local.
 - Plusieurs régions sont d'ores et déjà parties prenantes du projet de Terre de Liens puisqu'elles financent la phase d'expérimentation (ingénierie financière, accompagnement de projets, animation territoriale) et réfléchissent aux moyens de participer financièrement aux acquisitions par la Foncière Terre de Liens.
 - Les outils d'intervention sur le foncier (SAFER, Établissement Public Foncier EPF) peuvent être mobilisés par les collectivités territoriales de façon complémentaire à l'intervention de la Foncière Terre de Liens. Sur certains projets, une action conjointe est envisagée (achat dans le cadre d'une rétrocession SAFER, acquisition morcelée entre la Foncière Terre de Liens et un Établissement Public Foncier Local (EPFL) avec convention multipartite pour l'exploitation...).
 - Les organismes professionnels agricoles et les associations de développement sont partenaires sur l'accompagnement des projets mis en œuvre sur les lieux acquis par la Foncière Terre de Liens.
- ✓ Une des particularités du dispositif est la faible liquidité du placement qui peut constituer un obstacle pour certains investisseurs et qui peut constituer un axe de réflexion.

⁶⁹ <http://www.terredeliens.org/spip.php?rubrique108>

⁷⁰ http://www.terredeliens.org/IMG/pdf/Prospectus_2011-2012.pdf

Le potentiel

Nous proposons ici un chiffrage « maximisant » du foncier agricole qui pourrait être mobilisé par une entité dédiée, foncier qui serait ensuite alloué à la pratique d'agricultures durables (en organisant la prise à bail par des exploitants pratiquant une agriculture durable).

Sur la base des transactions annuelles notifiées à la SAFER en 2011⁷¹, le volume des terres échangées est de 341 000 ha (pour une valeur de 4 MdEuros), il comprend un peu moins de la moitié de « terrains libres » (non déjà loués) et donc disponibles pour des exploitants.

En considérant une surface de 100 000 ha/an (de type terres et prés libres, hors vignobles et parcelles à forte valeur), intégralement achetés par une entité de type « foncière agricole pour la transition » (et non pas par des personnes physiques acheteuses pour compte propre ou par toute autre entité, ce qui est bien entendu une hypothèse extrême), les montants de ressource annuels à dédier seraient d'environ 500 MEuros, soit environ 100 fois ce que réalise à ce jour la Foncière Terre de Liens.

Les impacts espérés peuvent être évalués en observant des résultats obtenus en AEI (Agriculture Écologiquement Intensive)⁷² :

- ✓ baisse des intrants (phytosanitaires, engrais, énergie) d'au moins 30% à 5 ans.
 - Sur la base d'une intensité énergétique directe et indirecte de 0,37/tep par hectare⁷³ (moyenne toutes activités agricoles), l'économie en tep d'énergies fossiles pourrait se monter à 50 000 tep/an d'ici 10 ans (5 ans d'acquisition progressive de foncier, 5 ans de mise en œuvre de pratiques durables)
 - Concernant les émissions de GES évitées, une première estimation serait de 200 000 teqCO₂ pour 100 000 ha à terme (et ce hors effet de séquestration dans les sols par techniques sans labour ou actions sur l'alimentation des bovins)
- ✓ solde en emplois directs pérennes sur les territoires potentiellement favorable (selon le type d'exploitation choisie : cultures, maraîchage, élevage) et selon l'intégration d'autres activités basées sur les coproduits de l'exploitation (ex. : mise en place d'une unité de méthanisation agricole alimentant de nouveaux sites de production d'algues et de champignons – exploitation de M. Onno dans le Morbihan⁷⁴)

⁷¹ <http://www.pleinchamp.com/actualites-generales/actualites/prix-des-terres-agricoles-5.430-euros-ha-en-moyenne>

⁷² Voir *Entretiens pour une Agriculture Écologiquement Intensive* 2012

⁷³ Source rapport Julien Vert, Agriculture 2030.

⁷⁴ Voir entretiens AEI 2012

Recommandations

- ✓ Il faudrait créer un outil de mobilisation du foncier agricole d'ampleur majeure (à l'échelle nationale ou à des échelles régionales) avec des capacités financières très supérieures (à la Foncière Terre de Liens).
- ✓ Le financement peut vraisemblablement être à la fois être assuré par appel à l'Épargne (sur la base de l'expérience réussie de Terre de Liens, qui ne sert pas de dividendes aux investisseurs mais pour lequel des réductions d'impôts peuvent être obtenues), et/ou par fléchage d'une partie de l'épargne des ménages et de l'épargne salariale (selon supports existants ou supports ISR nouveaux à promouvoir).
- ✓ Par ailleurs, une des limitations du dispositif Terre de Liens est la faible liquidité pour l'investisseur (voulue, en raison d'un engagement fort des investisseurs). Un dispositif à plus large d'échelle devrait inclure un mécanisme assurant une liquidité un peu plus grande de l'investissement, avec la mise en place d'un fonds de réserve suffisant.
- ✓ L'outil des baux ruraux environnementaux est à utiliser plus largement. Il permet à des collectivités et des fondations (depuis 2010) de proposer des baux avec des exigences environnementales.
- ✓ Enfin, pour permettre aux exploitants d'effectuer leur mutation de modèle et de supporter un « temps de conversion », des apports de BFR (besoin en fonds de roulement) sont généralement nécessaires. Le dispositif de mobilisation du foncier doit être accompagné par un dispositif d'accompagnement des exploitants. Les aides à l'agriculture biologique par exemple sont aujourd'hui fournies par les régions sur des durées inférieures à la période de conversion et ne suffisent pas à soutenir l'exploitant pendant une période assez longue.

5.3.8 Expérimenter, objectiver et favoriser la mutation vers des modèles innovants : agriculture écologiquement intensive, permaculture, agriculture urbaine et périurbaine

Le contexte et le principe

Le lecteur pourra trouver dans la fiche précédente des arguments en faveur d'une mutation forte de nos modèles agricoles.

Il nous semble urgent d'**expérimenter scientifiquement en grandeur nature** les différents modèles agricoles alternatifs, depuis le « bio traditionnel » et l'agriculture écologiquement intensive jusqu'au maraîchage et jardins-forêts en permaculture, en passant par de nombreuses formes d'agriculture urbaine et péri-urbaine, pour :

- a) Documenter et **objectiver** leurs avantages/inconvénients : intensité en emplois, valeur économique créée, qualité des produits répondant ou non à la demande locale, réduction de la dépendance aux ressources les plus contraintes, circuits de distribution pertinents, etc.
 - sur des **projets pilotes à différentes échelles** (simple ferme jusqu'à petit territoire notamment pour tester la taille optimale et la question de bouclage de certains flux locaux)
 - sur des terrains variés : rural, périurbain, pleine ville
 - en fonction des potentiels et demandes locales (climat, ressources naturelles, population, etc.)

- b) **Renforcer nos expertises de terrain et expertises scientifiques** (en biologie et en agro écologie) :
 - monter en compétences, développer des structures de formation adaptées pour les exploitants et pour les chercheurs, (re)valoriser le métier d'exploitant agricole en lui donnant une dimension d'« agriculteur chercheur » capable d'innover et d'expérimenter
 - augmenter nos connaissances pour garantir une agriculture capable de s'adapter demain à des dégradations possibles du milieu en raison du changement climatique (sécheresses, parasites, gestion des interactions positives entre plantes et/ou insectes)

- c) Permettre de convaincre et **inciter au changement** en créant des **lieux d'inspiration** pour d'autres porteurs de projets

- d) Se mettre en situation de **créer massivement de l'emploi productif pérenne** dans le secteur de la production agricole, sur les territoires

Les dispositifs existants

Sur la question de l'expérimentation en grandeur nature de nouveaux modèles :

- De nombreux agriculteurs – dans un large éventail de pays - prennent conscience de l'intérêt de nouvelles techniques ou de réappropriation de certaines pratiques (techniques sans labour, agriculture écologiquement intensive, agro-écologie, agroforesterie etc.⁷⁵), pour assurer une production durable : qualité des sols dans la durée en termes de structure, d'activité vivante, de composition ; optimisation du potentiel productif de biomasse aérienne et souterraine ; agriculture résiliente dans un contexte de prix des intrants croissant ; robustesse en termes environnementaux (phases de sécheresse) et économiques (potentiels de revenus sur diverses productions pouvant atténuer les effets d'un problème spécifique sur une production).
- Ces nouveaux modèles sont aidés, suivis ou soutenus par un nombre croissant d'entités dans le monde de la recherche en agronomie, au plan international et national.⁷⁶
- Quelques pionniers en France ont réalisé des projets passionnants dans le domaine de la permaculture :
 - Ferme du Bec : permaculture, maraîchage sur buttes, jardin-forêt.
 - Ferme du Petit Colibri (Marsac) : expérience de plusieurs années en permaculture, expérience de distribution en circuit court sans panier d'abonnement. Identification de diverses difficultés à poursuivre un tel projet en zone rurale.
 - Ferme du Morvan : expérience de nombreuses espèces de fruits exotiques pouvant être acclimatées
- Concernant le suivi scientifique de tels projets et l'objectivation des avantages, nous disposons en France d'une recherche agronomique d'excellence à même de suivre/participer à ces projets et de démontrer leur sérieux :
 - Nous pouvons citer l'expérimentation en cours concernant la permaculture entre AgroParisTech/INRA et la ferme du Bec⁷⁷. Cette expérimentation a notamment pour but de mesurer la performance économique du maraîchage biologique en permaculture. Les premiers résultats sont très encourageants (et seront publiés très prochainement début 2013), en termes de valeur créée par parcelle, d'emplois créés et d'avantages induits par le modèle (quasi-indépendance en ressources fossiles). Le circuit de distribution choisi est sous forme de distribution locale et dans la ville de Rouen (paniers bio). La ferme du Bec comprend également un centre de formation.

⁷⁵ Voir *Entretiens pour une agriculture écologiquement intensive* (novembre 2012), voir reportage « *Les moissons du futur* » (exemple agriculteur allemand et raisons l'ayant poussé à une conversion en agriculture biologique)

⁷⁶ On peut citer l'action du World Agroforestry Center basé à Nairobi mais également les travaux de nos diverses institutions de recherche en France.

⁷⁷ <http://www.fermedubec.com/ecocentre/ETUDE%20INRA%20MARAICHAGE.pdf> et <http://www.fermedubec.com/ferme.aspx>

- Les modèles d'agroforesterie, tout comme les modèles de polyculture/élevage, d'agriculture péri-urbaine/urbaine, de fermes reliées, les questions de circuits de distribution sont également étudiés par nos experts agronomes et par le travail d'équipes pluridisciplinaires : il faudrait permettre le suivi d'un nombre croissant de projets variés.
- À l'étranger, quelques exemples variés méritent d'être cités :
 - Applications du concept de jardin-forêt en zone tempérée en Angleterre⁷⁸. Le concept de jardin-forêt / forêt comestible est inspiré des jardins-forêts des zones tropicales ou équatoriales, avec une végétation sur plusieurs strates verticales et des interactions positives entre plantes (et plantes et animaux). Le cas anglais montre la faisabilité des jardins-forêts productives sous nos latitudes – sans néanmoins démontrer une rentabilité économique au sens strict.
 - Projet de jardin-forêt de 3 hectares au sein d'un parc de la ville de Seattle⁷⁹. Ce projet témoigne de la volonté de donner une nouvelle fonction à une partie des espaces verts. Au-delà des fonctions d'agrément, de biodiversité, de rafraîchissement de la ville, donner une fonction productive et une fonction de projet de communauté à ces espaces est très intéressant. De telles conceptions mériteraient d'être testées en France. Le récent projet de Schéma Directeur (SDRIF) segmente de façon assez rigide les espaces agricoles (à faible fonction écologique) et les espaces verts (à faible fonction productive). Des jardins-forêts en zone urbaine ou périurbaine permettraient de réconcilier ces deux fonctions et apporteraient potentiellement de nombreux bénéfices locaux (emplois notamment).

Le potentiel

Remarque importante : dans l'attente de la publication prochaine des résultats scientifiques concernant la Ferme du Bec – et d'une transposition possible ou non de certaines de ces pratiques (et de leurs résultats) en zone périurbaine, nous proposons ici un chiffrage qui peut être amené à évoluer.

Nous proposons un chiffrage recouvrant deux actions en parallèle, sur 5 ans :

- Le montage de 20 projets pilotes d'agriculture innovante : maraîchage en permaculture, jardins-forêts dont une partie significative en zone péri-urbaine. Ces projets nécessitent un soutien politique et un budget recherche et suivi de projet renforcé (ici posé à hauteur de 5Meuros sur 5 ans).
- La montée en puissance rapide de l'agriculture périurbaine, sur différents types de surfaces, en proche périphérie des grandes agglomérations (il est bien entendu possible d'imaginer une évolution plus progressive sur une période de 10 ou 20 ans.). La surface retenue est de 160 millions de m², ce qui représente environ un cinquième des espaces ouverts (parcs, pelouses) existant en Île-de-France ou encore 160 000 beaux potagers de 1000 m² (dont une partie pourrait se situer sur des terrains privés) ou de nombreuses « forêts comestibles ».

⁷⁸ <http://avantgardener.blogspot.fr/2008/09/forest-gardening-in-totnes.html>

⁷⁹ <http://beaconfoodforest.weebly.com/>

Sur la base de la pratique d'une agriculture très intensive en main d'œuvre (intensité des soins manuels aux parcelles) et faible en intrants, nos estimations conduisent aux éléments suivants (à horizon de 5 ans)

- Production d'environ 800 000 tonnes de fruits et légumes par an
- Soit environ la consommation de 2 millions de ménages (en fruits et légumes)
- Création de 160 000 emplois pérennes
- Économie de 140 ktep d'énergies fossiles par an et émissions évitées de 400 ktCO₂eq
- Économie de 100 MEuros dans la facture énergétique de la France
- Investissement de l'ordre de 3 MdEuros dont environ 200 MEuros en formation et montée en compétences et le reste sur des investissements en petits matériels, espaces de stockage et/ou distribution en circuit courts. Le foncier est considéré comme étant mobilisé à partir d'espaces ouverts existants ou de parcelles privées (pas de coût du rachat du foncier, mise en valeur du potentiel productif d'espaces existants plutôt que coûts d'entretien de type « tonte »).

Recommandations

- Soutenir l'idée d'une transition « en douceur » sans conflits entre la ville et les territoires ruraux :
 - à la fois pour l'agriculture conventionnelle en zone rurale pour accompagner les exploitants vers un modèle beaucoup plus résilient et donner progressivement de nouvelles fonctions positives aux territoires (gestion des écosystèmes, production complémentaire de ressources bois, etc.).
 - et qui donne une place à l'agriculture périurbaine, afin d'augmenter la résilience de nos villes à moyen terme (approvisionnement facilité, création d'emplois).
- Renforcer le soutien à la recherche et les efforts d'articulation des unités de recherche avec des projets de terrain :
 - avec des travaux sur une bonne diversité de nouveaux modèles, dans les domaines suivants : agro-écologie ; agroforesterie ; maraîchage en permaculture ou jardin-forêt en zone rurale, périurbaine et urbaine ; fermes reliées pour interaction et optimisation à l'échelle d'un territoire.
 - se doter d'équipes pluridisciplinaires (disciplines agronomiques, sociologie, économie) pour construire une vision complète des avantages et inconvénients de ces modèles

- Obtenir des soutiens politiques pour monter des projets tests en zone périurbaine
 - autoriser ou dédier une partie du foncier à destination productive (alimentaire) en zone périurbaine⁸⁰
- Expérimenter des modèles économiques situés entre l'économie sociale et solidaire, les jardins d'insertion et le maraîchage bio de proximité afin de créer des circuits courts et de l'emploi local, tout en produisant « bio ou équivalent » pour tous.
- Mettre en place ou développer des structures de formation qui permettent de créer des compétences et orienter des jeunes ou personnes en recherche d'emploi vers des métiers offrant des opportunités croissantes à moyen terme.

⁸⁰ <http://permaculturenews.org/2012/07/31/david-holmgren-on-retrofitting-the-suburbs-for-the-energy-descent-future/>

5.4 LES ACTIONS DANS LE DÉTAIL – JE ME LOGE

5.4.1 Préambule logement

Les fiches actions dans les sections suivantes adressent uniquement la question de la rénovation thermique des logements existants.

Il est bien entendu que d'autres actions sont nécessaires : progrès dans la construction de logements positifs en énergie (innovation et formation aux techniques constructives et de production d'énergies), sobriété/efficacité/régulation dans les bâtiments existants, solutions d'optimisation des surfaces construites existantes et de leurs usages (*revamping*, découpe, fluidification du marché de l'immobilier pour une meilleure adéquation offre/demande), etc.

Le sujet est extrêmement vaste et nous avons choisi de traiter uniquement un sujet d'actualité figurant dans les objectifs annoncés par la puissance publique.

5.4.2 Organiser et financer la rénovation thermique des logements

Contexte

L'objectif en termes de rénovation thermique des logements anciens est ambitieux : 600 000 logements rénovés par an (objectif annoncé par François Hollande dans le discours d'ouverture de la conférence environnementale).

Rappelons que le bâtiment résidentiel en France représente 30% de l'énergie finale et près de 20% des émissions de CO₂ territoriales. Il constitue donc un gisement très important d'économie d'énergie.

Principe et avantages

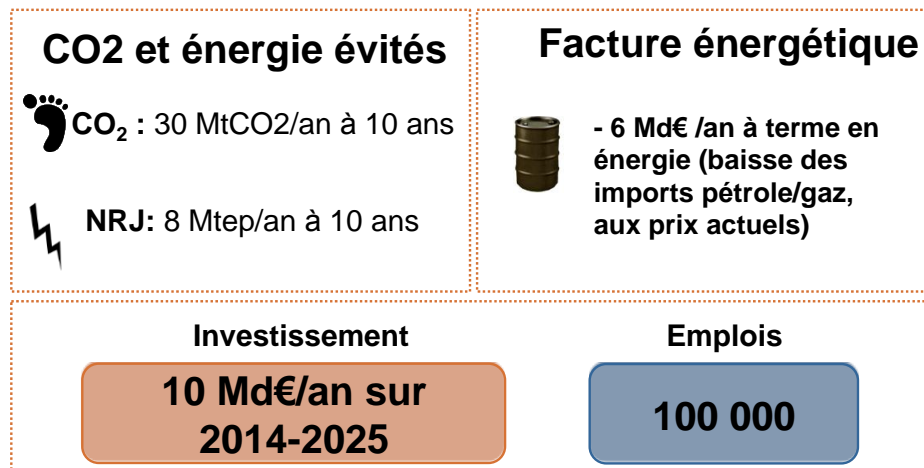
La rénovation complète du parc de logements anciens est un projet de longue haleine.

Sur les dix ans à venir, nous proposons de commencer par la rénovation en priorité des logements énergivores (4 à 5 millions de logements) à l'intérieur desquels sont surreprésentés les logements chauffés au fuel. On considère donc que le rythme de la rénovation sera d'environ 500 000 logements par an pendant dix ans. Cela reste bien sûr une hypothèse de travail ambitieuse.

Les avantages attendus :

- Réduction de la précarité énergétique
- Augmentation du confort du logement
- Valorisation du patrimoine
- Réduction de la facture énergie de la France
- Emplois non délocalisables pour les travaux de rénovation
- Production potentielle d'équipements et de matériaux en France

Le potentiel

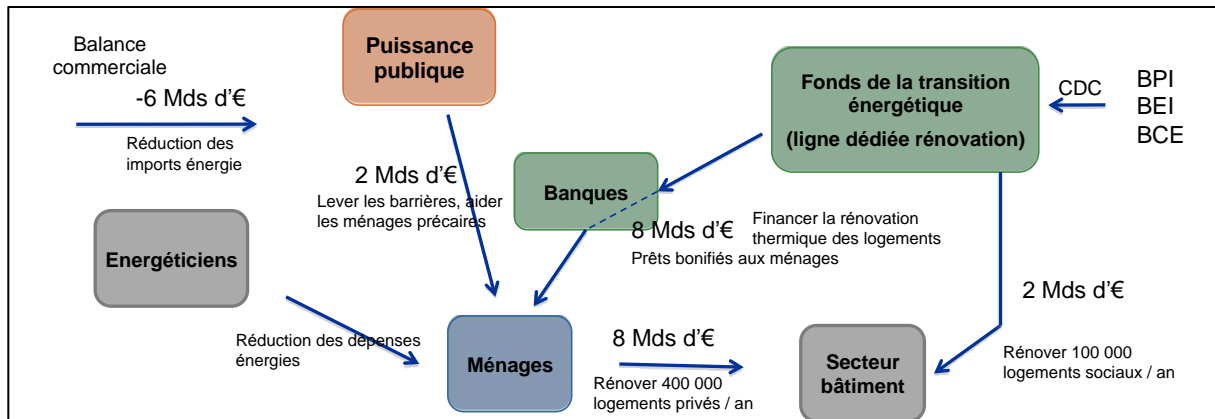


Calculs :

- Emplois : par MEuros investi, 7 emplois directs de chantier et maîtrise d'œuvre non délocalisables et 3 emplois indirects (équipements, matériaux) (on peut en général considérer une fourchette de 10 à 13 emplois/Meuros, nous avons retenu un chiffre prudent).
- Pour les logements ciblés, ROI assez long de 15 à 20 ans pour le ménage calculé sur la base d'un montant moyen de travaux de 20 000 euros, d'une absence de recours au crédit ou prêt à taux zéro et d'une dépense énergétique qui baisserait d'environ 40 à 50% (dépense énergétique de référence supposée constante soit par calcul à prix de l'énergie constant, soit par ajustement de la consommation via une élasticité volumes consommés/prix énergies).

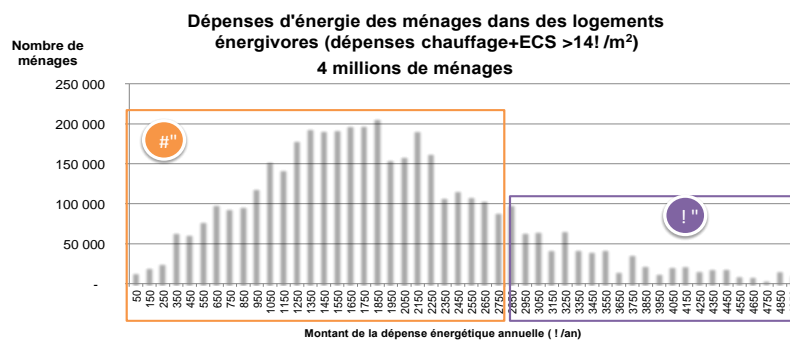
Aperçu des flux financiers annuels associés à la rénovation thermique – partie « logements »

(Estimation sur la base de 500 000 logements par an)



Ce circuit de financement vise notamment à permettre l'accès des ménages aux moyens de financer leurs travaux de rénovation.

- En particulier, il est utile d'envisager pour les déciles de revenus inférieurs/les plus précaires une aide sous conditions de ressources qui correspondrait à une tranche annuelle (modulée selon le revenu) en pourcentage des montants de l'emprunt réalisé pour les travaux. Cette tranche annuelle correspondrait idéalement à la part des surcoûts des travaux qui n'est pas compensée par les économies d'énergie.
- Le tiers-financement peut être pertinent pour une partie seulement de cet ensemble de logements (et donc notamment pour 700 000 à 800 000 logements à grosse facture), mais pour le restant des logements « ciblés », une aide modulée telle que décrite ci-dessous est une idée à creuser.



Hypothèse : emprunt travaux de 20 000! à taux zero ; réduction de la dépense énergétique de 50%

- # Les économies d'énergie ne permettent de rembourser qu'une partie de l'annuité (emprunt pour les travaux). Le complément est apporté par une aide.
 - 100% du complément pour les ménages des déciles 1-2 : 0,8 M de ménages ; aide ~10 000 !
 - 170% pour les ménages des déciles 3-6 : 1,5 M de ménages ; aide ~6000 !
 - 120% pour le reste des ménages : 1,2 M de ménages ; aide ~1500 !
 - coût des aides pour un rythme de 500 000 log / an : 2,2 Mds d'!
- ! Les économies d'énergie permettent de rembourser l'annuité (emprunt pour les travaux), les travaux sont rentables. 800 000 logements

- Les 2MdEuros qui seraient alors mis par l'État correspondent à 10 MdEuros d'activité économique (effet de « levier » intéressant) et à un potentiel de 100 000 emplois (en 1^e approche, c'est un cercle vertueux pour l'économie et pour les comptes publics).

Recommandations d'actions facilitant la mise en œuvre du programme de rénovation thermique des logements

Voici une liste de recommandations pour accélérer/faciliter la rénovation :

**Cibler les logements prioritaires via les agences locales énergie climat
Accompagner les ménages**

Communiquer massivement (niveau national et local)

Soutenir et s'appuyer sur les acteurs locaux : animation des filières, accompagnement

**Certifier les acteurs de la rénovation pour assurer la lisibilité pour les ménages et la réussite des opérations – organe de contrôle
Former TOUS les acteurs de terrain de la rénovation**

Faire émerger des entreprises de services de rénovation globale (AMO, MOE, voire entreprise générale)

Soutenir l'innovation (solutions techniques standards, nouveaux matériaux d'isolation, baisse des coûts des équipements) et les fabricants performants (équipements, matériaux, ...)

Ces actions représentent également des coûts (moindres) qui peuvent être portés par l'État, les collectivités, les organismes tels que l'Agence Nationale de l'Habitat ANAH (dotée de revenus de la vente des quotas CO₂), les énergéticiens via le programme CEE.

5.4.3 Accélérer le développement du parc installé de pompes à chaleurs et soutenir la filière française

Le principe et les avantages

- Atténue la dépendance des ménages aux variations des prix du fuel.
 - Équipement très utile en remplacement de chaudières à fuel anciennes, pour éviter d'accroître le nombre de précaires énergétiques dans un contexte de hausse et de volatilité du prix du baril.
- Accélération et stabilisation du marché de la PAC et sécurisation des emplois.

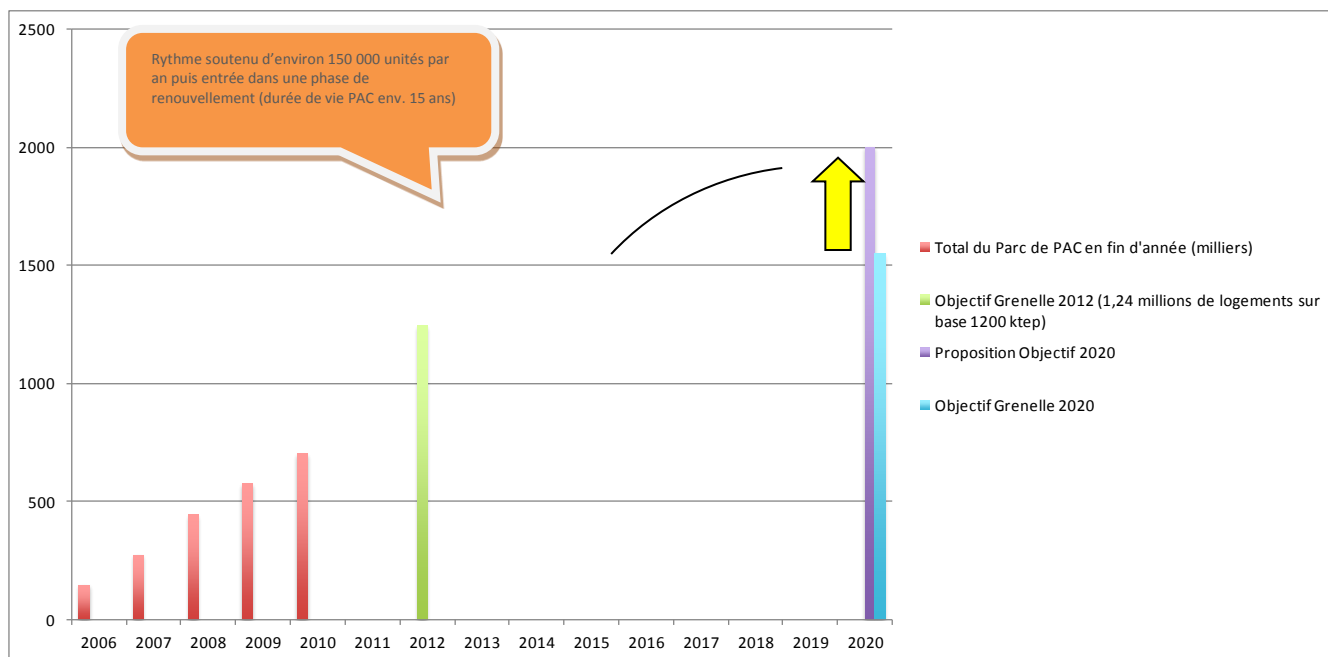
Le contexte

- Un équipement incontournable en rénovation thermique des bâtiments et en construction neuve.
 - Environ 150 000 équipements posés par an au rythme actuel, dont deux tiers dans les bâtiments existants et un tiers dans le neuf.
 - En Europe, la France est dans le trio de tête en nombre de PAC installées par an, aux côtés de l'Allemagne et de la Suède.
- Une filière bien organisée et riche en emplois locaux dans la fabrication et dans l'artisanat.
 - Elle génère environ 2 000 emplois de fabrication en France (35 entreprises : PME et filiales de grands groupes - environ 40% des PAC installées en France sont fabriquées/assemblées en France), 11 000 emplois de pose non délocalisables par des PME/artisans qualifiés et 1 000 emplois pour la maintenance.
- Grâce au parc de PAC existant, une économie de plus de 500 millions d'euros par an est faite sur la facture énergétique de la France (« achats de pétrole » évités, à prix du baril actuel).

L'état de l'art

Les technologies sont désormais matures, les coûts de l'ensemble de la chaîne (fabrication, grossistes, distributeurs, installateurs) peuvent baisser ce qui rendrait les PAC plus attractives pour les ménages. L'adéquation des choix de matériels avec les besoins du bâtiment doit être améliorée (expertise/compétence/études amont/certification des installateurs).

Proposition de courbe de croissance du parc de PAC installées



Le potentiel

<p>Impact CO2 et énergie</p> <p> CO2 : - 4 000 kteqCO2</p> <p> NRJ : 1000 ktep évitées</p>	<p>Impact sur la balance commerciale</p> <p> -500 M€/an</p> <p> 200 M€/an</p>
<p>Investissement</p> <p>4 800 M€</p>	<p>Emplois</p> <p>2 000 ETP</p>

Détail des impacts espérés (avec un objectif d'un parc de PAC excédent 2 millions d'ici 2017)

Emploi : sécurisation des 11 000 emplois de pose existants et doublement des emplois de maintenance (2000 emplois pérennes)

Évolution balance commerciale :

Dont

Équipements : amélioration de 120 MEuros (augmentation fabrication française, réduction part importée) visible rapidement si soutien *ad hoc*

Facture énergétique : amélioration, par une réduction de 500 MEuros en fuel et énergies fossiles évitées d'ici 5 ans

Pouvoir d'achat des ménages : baisse de 30% de la dépense chauffage, soit environ 300 euros économisés par an pour un ménage moyen, concernant *a minima* 1 million de ménages additionnels.

ROI (années) : ROI pour les ménages pouvant être raccourci à quelques années grâce à une exigence de critère performance-prix pour les PAC.

Impact comptes publics : positif au global grâce au dynamisme économique de la filière fabrication et pose (recettes impôts sur les sociétés, recettes liées aux cotisations patronales et salariales, réduction des dépenses d'assurance chômage), légère baisse des recettes de fiscalité sur les ventes d'énergie

Énergie et CO2 : économie additionnelle de 1 Mtep de pétrole ou gaz et émissions évitées de 4 Mt de CO₂ d'ici 5 ans

Les besoins d'action publique et de financement

- Un **objectif de croissance** du parc de PAC qui doit être plus ambitieux que l'objectif « Grenelle 2020 » à confirmer/réaffirmer par la puissance publique,
 - afin **d'assurer la stabilité du marché à un niveau soutenu et donc les emplois de pose et maintenance sur les territoires,**
 - et afin de **réduire la précarité énergétique.**

Cet objectif est :

- à accompagner d'interventions pour favoriser la **fabrication de PAC compétitives** en France. **Un soutien pourrait être apporté par la Banque Publique d'Investissement, conditionné par un critère performance-prix :**
 - le soutien aux fabricants pourrait être conditionné à la production de PAC de bonnes performances (tq COP⁸¹ minimum de 3 à -5°C et un COP > 5 au-dessus de 0°C) et permettant un prix public posé dans une fourchette de 3000 à 5000 euros maximum. L'AFPAC pourrait par ailleurs mettre en place un « baromètre prix ».
 - le soutien peut être direct ou via des fonds thématiques
- à accompagner les mesures favorisant l'investissement par les ménages : aides et subventions modulées pour les PAC françaises (sous réserve de faisabilité) et mesures facilitant le recours au crédit pour les ménages pour ces opérations (éco-prêts).
- à favoriser en investissant dans le domaine des PAC géothermiques. Un soutien à la R&D dans ce domaine pourrait être nécessaire et permettre aux acteurs français de gagner en compétitivité. L'allègement des exigences réglementaires relatives à la phase d'études pour les PAC géothermiques pourrait réduire leur coût « posé ».

⁸¹ COP : coefficient de performance de la pompe à chaleur

5.4.4 Impliquer l'industrie des matériaux isolants

Principe et avantages

Le programme de rénovation thermique peut s'accompagner d'une demande accrue en matériaux isolants.

Les matériaux isolants majoritaires (laine de verre, mousse alvéolaire, laine de roche) et matériaux moins courants (couches minces, isolants végétaux, etc) à destination du marché français sont à ce jour assez largement produits en France⁸².

Le principe est d'accompagner les objectifs annoncés par le gouvernement en matière de rénovation thermique et d'impliquer fortement les acteurs produisant ces matériaux en France.

L'industrie de ces matériaux étant mature technologiquement et rentable à ce jour (et sachant qu'il est de moins en moins viable économiquement de transporter ces matériaux sur des longues distances), il est envisageable de pousser la création de quelques nouveaux sites de production sur le sol français, pour répondre à une demande accrue et équilibrer la balance commerciale.

Nous préconisons d'organiser des discussions avec les acteurs économiques dominants ou émergents sur ce marché pour trouver le juste équilibre entre investissement industriel et intérêt général.

Il pourrait être envisagé :

- d'inclure les fournisseurs de matériaux dans un système de type CEE.
- de fournir les aides/subventions rénovation aux ménages sous condition de performance de la réalisation (diagnostic avant/après) et non sous condition de « type de travaux effectués ».
- de définir un mécanisme où les grands fabricants de matériaux abonderaient un fond dédié à la rénovation thermique, pour stimuler/viser l'atteinte du nombre de logements à rénover par an, dont ils bénéficieraient directement.

Par ailleurs, des soutiens publics pour de nouvelles implantations pourraient être envisagés sous condition de performance/qualité des matériaux mis sur le marché, et également en considérant l'équilibre géographique de ces nouvelles implantations (bassin d'emplois, qualification de la main d'œuvre, répartition des usines sur le sol français en regard de la demande).

Ces actions peuvent être complétées par des investissements privés en R&D sur :

- l'amélioration de la conductivité thermique des matériaux déjà existants/matures
- certains matériaux innovants.

⁸² Données 2006, source INSEE pour production, et Association des fabricants de laine minérale pour installation : laine de verre : 300 000 t/an produites en France pour 500 000 t/an installées. Les ventes en France sont composées à 55% de laine de verre et 25% d'EPS (mousse).

5.5 LES ACTIONS DANS LE DÉTAIL – JE ME DÉPLACE

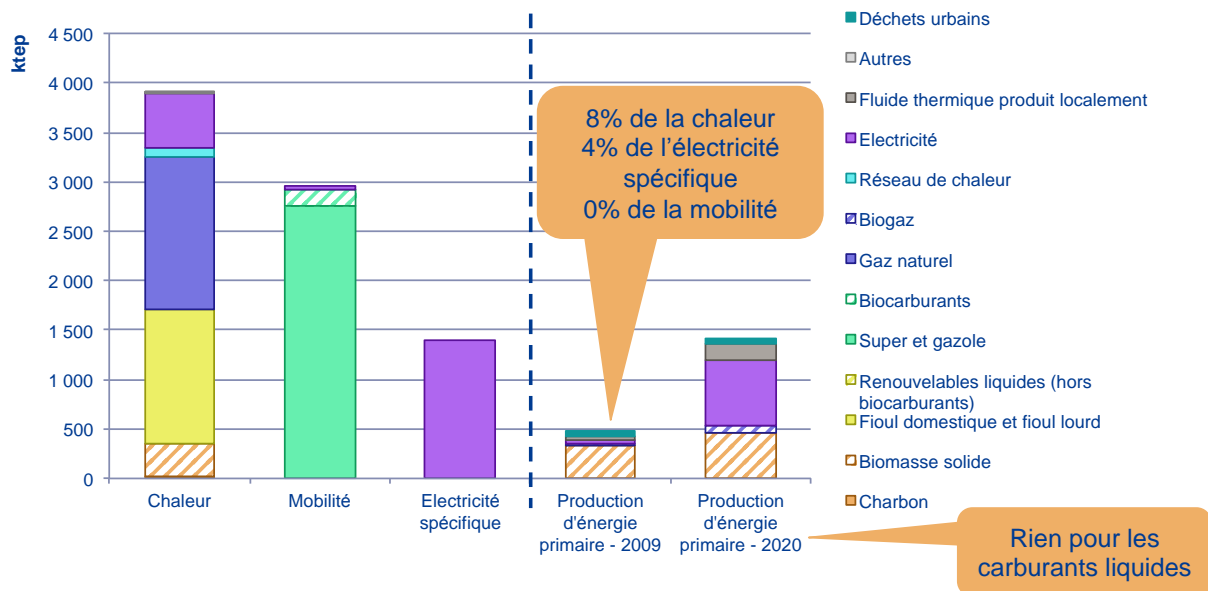
5.5.1 Préambule transports

Le sujet de la mobilité est par nature excessivement multiforme⁸³.

Il faut bien considérer plusieurs points :

- La très forte dépendance des transports aux produits pétroliers (importés) à ce jour et les coûts de transition ou de mutation vers un autre vecteur énergétique qui peuvent être colossaux, et le peu de planification de productions locales d'énergies adaptées aux transports de demain.
 - Voici un exemple de cartographie production et consommation pour le cas de la région Pays de la Loire (les chiffres 2020 sont issus du SRCAE)

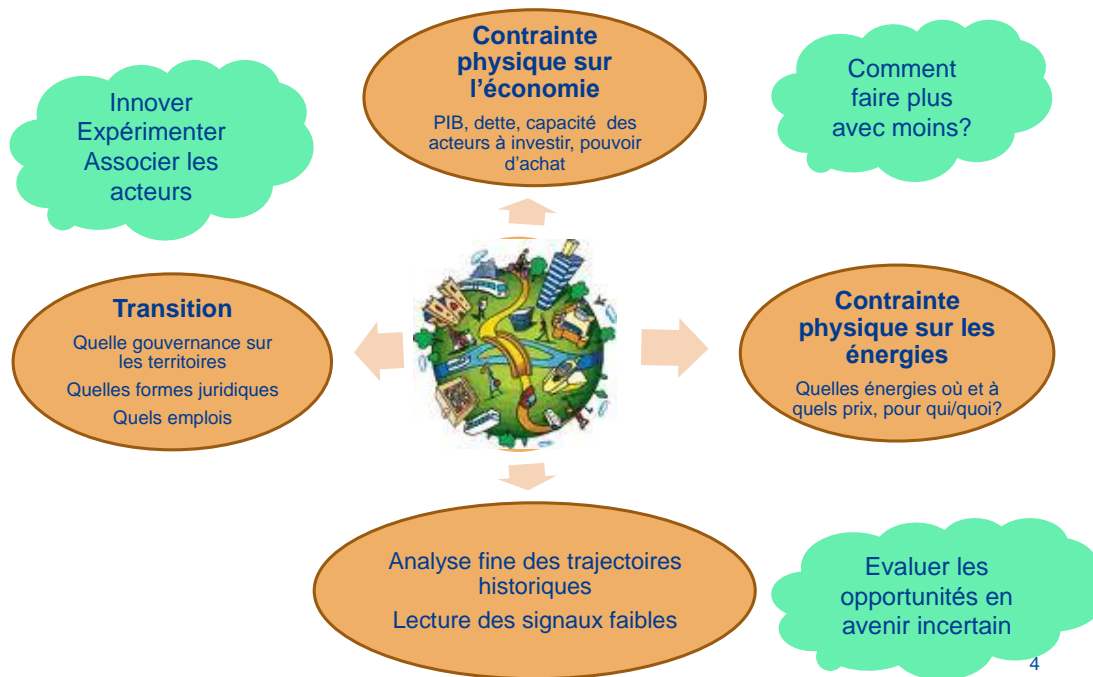
Consommation d'énergie finale par usage et production d'énergie primaire sur le territoire Pays de la Loire







- L'existence de diverses mobilités (selon leur distance, leurs motifs, leur aspect « contraint » ou indispensable pour aller travailler versus « non contraint » tels que déplacements de loisirs) et de besoins ou désirs très variés selon les catégories d'individus
- L'absence d'une solution unique et facile (et peu chère) adaptée à toutes ces mobilités
- Le besoin de solutions (offres, services de mobilité) adaptés à chacune de ces mobilités et aux particularités du territoire considéré (potentiel de production et équilibre énergétique, physionomie et géographie : densité, étalement, compacité).

⁸³ Voir la « Lettre du carbone » publiée par Carbone4 : [http://www.carbone4.com/download/lettre_du_carbone/La Lettre du Carbone 3.pdf](http://www.carbone4.com/download/lettre_du_carbone/La_Lettre_du_Carbone_3.pdf)

- Les contraintes qui peuvent peser sur le financement de la mobilité et rendre plus difficile certaines mutations : qui décaisse combien et quand, entre les ménages, les collectivités locales, l'État, les constructeurs, les opérateurs, etc.



Parmi les bonnes questions à se poser en voici quelques-unes :

<p>Etudier l'équation énergétique du territoire... et l'ampleur de la tâche</p> 	<p>Mieux analyser la pertinence de grands projets (Grand Paris, etc.)</p> 
<p>Ouvrir de nouveaux modes de gouvernance (SCIC pour Autopartage)</p> 	<p>Chercher à faire plus avec moins en apportant de la résilience (autocars)</p> 

Pas d'opposition stérile entre modes, mais recherche de la bonne solution au bon endroit.

Ainsi nous ne pourrions pas lister de manière exhaustive ci-après l'intégralité des pistes qui font sens pour effectuer la transition vers les mobilités de demain. Nous avons choisi d'en présenter quelques-unes retenues soit pour leur potentiel d'évolution du parc roulant de voitures, soit pour l'évolution vers d'autres vecteurs énergétiques, soit pour leur utilité pour expérimenter de nouvelles formes de gouvernance, soit pour leur apport en résilience (aux ménages et aux territoires).

5.5.2 Concevoir, produire, distribuer et dynamiser le marché de la voiture à 2L/100km

Le principe et les avantages

Stimuler l'ensemble de la filière et du marché des véhicules neufs, pour concevoir, industrialiser et distribuer à grande échelle des voitures (à moteur à combustion interne ou hybrides) dont la consommation moyenne est de 2 litres / 100 km, soit des rejets en CO₂ de l'ordre de 50 gCO₂e/km au maximum (si carburant d'origine pétrolière)⁸⁴ à l'horizon 2022.

Les avantages espérés sont les suivants :

- ✓ limiter la consommation globale de carburants d'origine pétrolière et agir ainsi sur la facture énergétique de la France.
- ✓ aider à maîtriser la facture de carburant des automobilistes (hors effet « rebond » de kilométrage pouvant être accru en raison d'une consommation moindre) et à lutter contre la précarité énergétique dans un contexte de prix des énergies tendanciellement croissants et volatils.
- ✓ contribuer à réduire les émissions de CO₂ du secteur des transports.
- ✓ renforcer le savoir-faire et l'expertise des constructeurs et équipementiers automobiles français, pour améliorer leur compétitivité et développer les exportations de voitures moins énergivores dans un monde sous contrainte énergétique croissante.
- ✓ sauvegarder des emplois dans la filière automobile, en se positionnant sur des modèles sobres.

Rappelons que cette action voit sa pertinence accrue dans un contexte de prix des énergies (pétrole brut, carburants conventionnels à la pompe, substituts) élevé.

- D'un point de vue purement financier, le taux de rentabilité interne global⁸⁵ correspondant à la production d'un tel véhicule est de l'ordre de 2% des US\$ 100 le baril et 9% à US\$ 150...
- Pour les acteurs :
 - Constructeurs : l'intérêt de développer ces véhicules pour les constructeurs français est d'autant plus grand que le prix des carburants à la pompe est croissant/prévisible (!) et que le contexte global du marché motive les automobilistes à payer le surcoût à l'achat...
 - Automobilistes : le retour sur investissement typique pour un automobiliste particulier serait de l'ordre de 36 mois⁸⁶.

⁸⁴ La moyenne des consommations normalisées de véhicules vendus en France en 2011 était de 127 gCO₂e/km, pour les ventes de véhicules neufs, toutes marques confondues (source ADEME brochure *Véhicules particuliers vendus en France, évolution du marché, caractéristiques environnementales et techniques*). L'objectif de 50gCO₂/100km évoqué est considéré du réservoir à la roue (« tank to wheel »).

⁸⁵ Prend en compte un surcoût / véhicule minimal optimisé de l'ordre de 2500€ (amortissement investissements R&D et usines et surcoût matériaux, sur un type de voiture sobre dans la « voie médiane technique » décrite plus bas). Hypothèse de parcours annuel moyen de 12 500 km. Calcul hors fluctuations du taux de change USD/Euros. Calcul de TRI projet sur un périmètre « filière auto+acheteur », hors coût du capital investi, hors pertes de recettes fiscalité carburant et effets de bord sur le CA des raffineurs.

- Pour l'État, une baisse progressive des consommations peut engendrer une baisse des recettes de taxes sur les carburants pétroliers. Ce point doit être vu comme un angle d'évolution nécessaire de la fiscalité à travailler. Une taxe carbone progressivement croissante est typiquement un instrument qui pourrait permettre à l'État de donner un signal prix clair aux acheteurs et aux constructeurs de véhicules tout en préservant/limitant la baisse des recettes associées.

Les challenges et difficultés

Dans le domaine automobile, le raisonnement à l'échelle française n'est pas suffisant :

- La taille du marché français est relativement réduite (2 millions de véhicules neufs/an en ordre de grandeur) et une ambition de voitures « super-économiques » en France/pour les acheteurs français ne conduirait vraisemblablement pas à des volumes de vente permettant de motiver les constructeurs à se positionner sur ces nouvelles offres et dans des conditions économiques compétitives (il faut des séries totales très importantes pour arriver à des coûts acceptables par les acteurs). Le/les véhicules développés doivent être compétitifs et adaptés aux autres marchés européens voire à d'autres marchés porteurs de volume.
- Une part majoritaire de la valeur d'une automobile est faite par les équipementiers sur des sites dans et hors de France, voire hors d'Europe et fréquemment seule la phase d'assemblage est en France.

La taille du marché est souvent « pensée à une taille européenne » et l'action de la puissance publique bien ciblée à une échelle nationale peut être particulièrement difficile à orienter à plus grande échelle.

- Les soutiens fournis par l'État aux acheteurs de véhicules peuvent être peu efficaces/inefficaces pour créer de l'emploi sur le sol français si les modèles sobres ne sont pas fabriqués sur notre sol.
- L'« effet de levier » de ces soutiens en termes d'emploi et plus largement d'activité économique peut être trop faible (en tout cas moins prédictible que l'effet de levier potentiellement attendu dans le domaine de la rénovation thermique par exemple).
- Ces soutiens peuvent être considérés *in fine* par certains comme des mesures de soutien à des technologies ou filières en développement dans d'autres pays/continents.

Cela dit, dans un contexte économique plus « contraint », la capacité à offrir demain une mobilité accessible financièrement et moins carbonée devrait être une préoccupation grandissante des pouvoirs publics et des entreprises qui conçoivent et mettent sur le marché des offres de véhicules et/ou de mobilité dans un éventail croissant de pays.

Enfin, une des possibilités d'actions serait de stimuler l'intérêt/l'envie de l'acheteur pour des modèles sobres en concevant des « offres de voitures sobres », attractives et donc « marketées » sur des bases non seulement rationnelles mais aussi émotionnelles. Mais là encore se pose la question du jeu d'acteurs pouvant y trouver un intérêt à court-moyen terme. Les 2 compartiments de marché (B2B – flottes, et B2C) sont à considérer de manière spécifique en raison de leurs logiques d'achats très différentes.

⁸⁶ Surcoût de 2500 € de production tel que décrit plus haut, répercuté intégralement à l'achat, 12 500 km / an, prix du baril > US\$100, moyenne référence parc à 6 litres / 100 km, hors aide/bonus à l'achat.

Exemple de solutions

Concernant la faisabilité, les options génériques de baisse de la consommation des véhicules neufs vendus (et de leurs émissions en gCO₂/km) et les différents scénarios possibles (solutions techniques mais aussi stimulation d'évolutions du marché et des attentes des consommateurs/acheteurs), on peut se référer au rapport de l'université de Cardiff⁸⁷.

Sur le volet technique, il y a plusieurs voies possibles pour parvenir à fabriquer des véhicules à 2 litres / 100 km : soit la voie de l'hyper-sophistication qui ne remet pas en cause les standards actuels du marché (ni sa tendance : plus d'équipements, plus de puissance), soit la voie du « downsizing » qui les remet en question (moins puissant, moins d'équipements).

- La première option ne propose pas pour l'instant de solutions évidentes à court-terme, mais aurait l'avantage de satisfaire aux critères de sécurité actuels et futurs, ainsi qu'aux attentes possibles des consommateurs en termes de confort d'usage.
- La seconde option présente l'intérêt de pouvoir tirer bénéfice de concepts existants (Citroën Eco 2000, Renault Vesta II, Renault Twingo Smile, VW Vortex concept 1 litre et XL1, Daihatsu UFE II, Loremo, etc.)⁸⁸, mais table sur le renoncement partiel aux critères actuels de confort et pourrait rendre plus difficile l'atteinte des objectifs de sécurité (EURO NCAP).

Une voie intermédiaire « raisonnable » pourrait permettre l'atteinte de l'objectif en jouant de manière modérée sur tous les leviers, sans renoncer aux exigences de sécurité et de confort revendiquées par les autorités et les consommateurs.

Elle est résumée dans la déclaration récente de l'IFP – Énergies Nouvelles⁸⁹, suite aux propos du Premier Ministre en clôture de la Conférence Environnementale de septembre 2012 : vouloir mettre sur le marché ce véhicule « dans des conditions économiquement acceptables » est « un objectif ambitieux mais réalisable », assure l'institut de recherche. Au programme :

- réduction de la cylindrée (*downsizing*) associée à la suralimentation
- optimisation de la gestion thermique du moteur (thermo-management)
- généralisation progressive des systèmes micro-hybrides (« stop & start »)
- intégration progressive des technologies d'électrification du véhicule
- réduction de la masse (pour arriver dans une fourchette de 700 à 800 kg)
- réduire la traînée aérodynamique
- réduire les frottements des pneumatiques sur la chaussée

⁸⁷ Rapport Université de Cardiff, "Lowering the bar: options for the automotive industry to achieve 80g/km CO₂ by 2020 in Europe" http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/verkehr/lowering-the-bar-for-cars-20-05-10.pdf

⁸⁸ Source « Réflexions sur l'énergétique des véhicules routiers », IUT Cachan, mai 2009

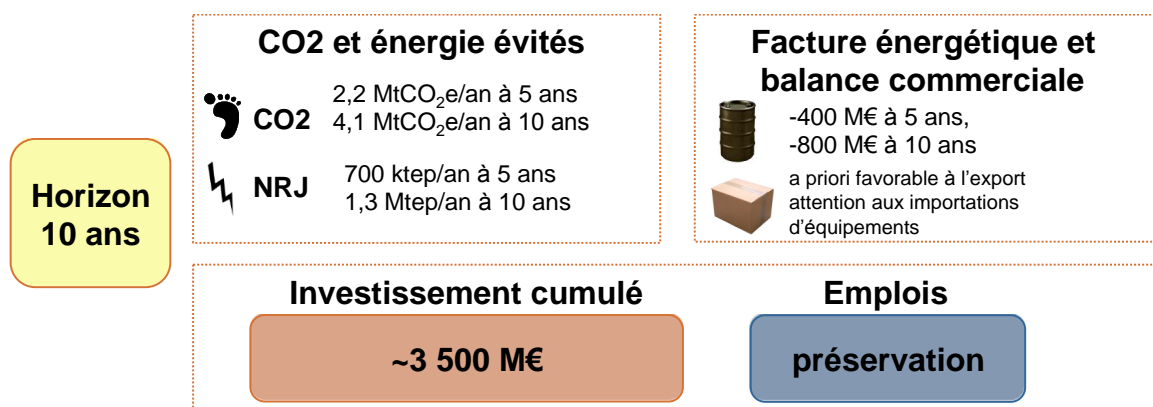
⁸⁹ Source : déclaration IFP EN 27 septembre 2012, <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/actualites/communiques-de-presse/vers-un-vehicule-particulier-a-deux-litres-aux-100-km-un-objectif-realiste-qui-mobilise-les-equipes-d-ifp-energies-nouvelles>

- limiter sensiblement les performances de vitesse maximale et d'accélération.

De nombreux constructeurs ont déjà conçu dans les précédentes décennies (en particulier dans les années 80 suite aux chocs pétroliers) des prototypes répondant à des exigences fortes de réduction de la consommation de carburant.

Tout récemment, on peut citer la Toyota FT-Bh présentée au Salon de Genève 2012⁹⁰. Il s'agit d'un concept de berline compacte hybride, revendiquant 49gCO₂/km et se positionnant comme la possible prochaine génération de Yaris HSD. Ce véhicule se positionne dans la voie poursuivie par le constructeur japonais depuis 15 ans : le recours à une solution d'hybridation électrique permettant d'améliorer fortement le rendement du groupe motopropulseur. Cette stratégie est à analyser conjointement avec celles suivies par les constructeurs européens.

Le potentiel



Hypothèses :

- coût d'investissement R&D : 500 MEuros pour la chaîne de traction (en année 1, et dégressif ensuite) et éventuellement une enveloppe de 500 MEuros pour la silhouette (mais le programme voiture sobre peut éventuellement venir en remplacement d'un autre programme)
- impact facture énergétique calculé à prix du baril de 100 USD (hypothèse basse).
- hypothèses de ventes annuelles de 1 200 000 véhicules sobres en 2022 (dans dix ans), soit 6 unités d'une capacité de 200 000 voitures/an (sur lesquelles il faut réinvestir environ 500 MEuros/usine).
- environ 2 200 000 voitures neuves vendues par an (tous modèles), 12 500 km de parcours annuel moyen, entre 2012 et 2022.

⁹⁰ <http://www.turbo.fr/actualite-automobile/480442-salon-geneve-2012-toyota-ft-bh-concept/>

- réduction linéaire des consommations de véhicules neufs de 2012 à 2022 (4,8 l/100 km en 2011, 2,4 l/100 km en 2020, 2 l/100 km en 2022) pour les marques françaises, et suivant la réglementation européennes pour les autres marques.
- performances appliquées uniquement à 55% des ventes de véhicules neufs (part de marché marques françaises).
- 120 000 Emplois préservés pour la fabrication de 1,2 millions véhicules/an pendant 10 ans dans six unités de 200 000, dans la fabrication de modèles plus résilients/moins dépendants des énergies fossiles.

Les besoins de développement

- Pour la puissance publique et pour les investisseurs de long terme :
 - S'assurer une visibilité sur la capacité des solutions techniques des constructeurs et équipementiers à atterrir (en termes de coûts raisonnables) et quand.
 - Travailler la cohérence du soutien à la filière avec le « retour sur investissement » en termes d'emploi et compétitivité.
 - Soutenir la R&D menée à la fois dans des instituts tels que l'IFP mais aussi chez les constructeurs et les équipementiers engagés sur ces projets.
 - Renforcer des fonds thématiques dédiés au « véhicule basse consommation »
- Tirer l'offre de voitures sobres en agissant sur la demande des acheteurs :
 - Utiliser un levier financier par un instrument adapté (type « bonus-malus » par exemple) pour favoriser le décollage des ventes des véhicules de ce type (si surcoût important à l'achat). Cet instrument doit être finement calibré (et phasé) pour éviter les effets potentiellement négatifs évoqués plus haut.
 - Au-delà des instruments de fiscalité existants pour le marché du B2B (Taxe sur les véhicules de société), étudier l'emploi de CEE transport pour augmenter l'attractivité des véhicules (ex : CEE transport « équipement en véhicules basse consommation » pour les flottes d'entreprises)
 - Favoriser des campagnes de communication positives sur l'intérêt individuel et collectif de ces voitures plus économes.
 - Soutenir des entreprises offreuses de solution de mobilité partagée (ex : *car sharing*) sur condition de composition de la flotte.

5.5.3 Chercher les carburants du futur

Le principe et les avantages

Apporter un soutien ciblé à de la R&D sur les carburants 3G (à base d'algues).

Avantages espérés :

- Développer un savoir-faire français exportable dans le domaine.
- Être positionné sur des technologies qui peuvent *in fine* venir en substitution des carburants fossiles et qui ne présenteraient pas autant d'inconvénients que les générations 1 et 2 d'agro-carburants (emprise terres arables, déforestation etc.). L'énergie de procédé pour la fabrication est majoritairement « électrique » et donc on peut théoriquement produire ces carburants en consommant peu/pas de ressources énergétiques fossiles (selon le mix électrique disponible).
- Innover et développer des procédés qui peuvent aider à résoudre des questions de mobilité mais également être à l'interface d'autres filières, car présentant des avantages intéressants (procédés pouvant utiliser dans l'assainissement des eaux usées/sales, co-production d'énergies et/ou de matières utilisables en alimentation animale).

Les inconvénients

La production concrète de ces carburants se heurte à un ensemble de contraintes :

- Très forte intensité capitalistique (estimée par Lundquist à 700 à 800 k\$ par baril/j de capacité contre 20 à 100 k\$ par baril/j pour une raffinerie ou usine GTL / CTL)
- Niveau de prix du baril auquel ces solutions trouveraient leur pertinence (estimé à 300 à 400\$/baril, hors coût d'estérification/raffinage)⁹¹
- Rentabilité économique éventuelle (mais incertaine) dans les cas de valorisation des coproduits en alimentation animale (et selon prix des matières).
- Implantations pertinentes : conditions climatiques et géographiques à satisfaire (chaleur, lumière, topographie, stabilité des températures), accès à l'eau, impacts divers liés aux procédés⁹²
 - qui peuvent faire penser que la production de ces carburants ne pourra avoir lieu et/ou aurait moins de pertinence sur le sol métropolitain que dans d'autres zones (la production en « open pond » est plus pertinent en zones sub-tropicales)
 - et que donc on ne peut pas considérer que la France deviendrait un « pays producteur » significatif de ces carburants à moyen-terme (sauf peut-être en Outre-Mer).
- « retour sur énergie » à ce jour insatisfaisant et moins bon que pour les techniques terrestres existantes (cultures de type canola ou switchgrass).

⁹¹ "A realistic technology and engineering assessment of algae biofuel production", octobre 2010, Lundquist, Woertz, Quinn, Benemann

⁹² "Environmental Impacts of Algae-Derived Biodiesel and Bioelectricity for Transportation", 2011, by Clarens, Nassau, Resurreccion, White, Colosi

L'état des lieux

Plusieurs vastes projets de recherche existent sur ces carburants. En voici quelques-uns :

- projet GreenStars reconnu comme Institut d'Excellence (avec Ifremer, INRA et INRIA), projet cofinancé par un large éventail de grands groupes français⁹³
- projet CEA: Héliobiotec
- projet Shamash (financé par le Programme National de Recherche sur les Bioénergies)
- projets de PME à des stades divers: Fermentalg (avec Sofiprotéol), Celectis (avec Total), Ennesys, etc.

Les montants d'investissements en R&D dans ces domaines peuvent être considérés dans une fourchette large de 10 à 100 MEuros.

Hors de France, les Pays-Bas et Israël font partie des pionniers (avec des unités de production pérennes).

Impacts possibles

Pour avoir quelques ordres de grandeur, pour une production « open pond » de 50 000 ha, on peut estimer la production à:

- environ 2 TWh d'électricité excédentaire produite, soit environ 0,5 % de la consommation de la France en 2011
- entre 0,5 et 1 Mtep de méthane produit, soit environ 1 à 2% de la consommation de produits pétroliers de la France 2011

Recommandation :

- Évaluer la pertinence de l'action de la puissance publique dans le domaine

⁹³ Cofinancé par Veolia, Suez, Total, PSA, EADS, Eurotech, Sofiprotéol, Solvay, Rhodia.

5.5.4 Conduire des projets pilote d'intermodalité

Le contexte

L'intermodalité consiste à utiliser plusieurs modes de transport différents au cours d'un même déplacement. Elle peut offrir l'opportunité d'optimiser les moyens de transport existants avec des besoins d'investissement faibles.

Avant de promouvoir le déploiement massif de solutions d'intermodalité en France, il peut être utile d'expérimenter en « grandeur nature » certains projets. C'est pourquoi nous proposons dans cette action le financement de **projets pilotes** pour valider la faisabilité technique et économique, et trouver des modes de gouvernance et financement innovants.

Le principe et les avantages

Financer le déploiement de projets pilotes d'intermodalité dans plusieurs villes en France :

- Développer et tester des solutions d'informations voyageurs, de billetterie unique et d'auto-partage pour améliorer l'offre de transport (faisabilité technique et économique).
- Développer et tester de nouveaux modes organisationnels favorisant la collaboration des parties prenantes nécessaire à l'aménagement des opérations.
- Proposer des systèmes de financement innovants permettant de répartir l'effort d'investissement, les risques et les gains entre les parties prenantes.

Les avantages attendus à terme :

- ✓ Une meilleure utilisation des infrastructures existantes.
- ✓ Fluidification du trafic, réduction de la congestion et donc des quantités d'énergie dépensées par passager/km mais aussi des émissions de gaz à effet de serre.
- ✓ Réduction de l'encombrement au sol en ville (par massification ou usage de modes doux) et des externalités négatives associées (bruit, pollution, accidents).
- ✓ Réduction de la facture transport des ménages (réduction des achats de carburants si report partiel voiture vers transport commun/modes doux).
- ✓ Développement d'un savoir-faire technique et technologique exportable.

La taille des projets et les impacts espérés

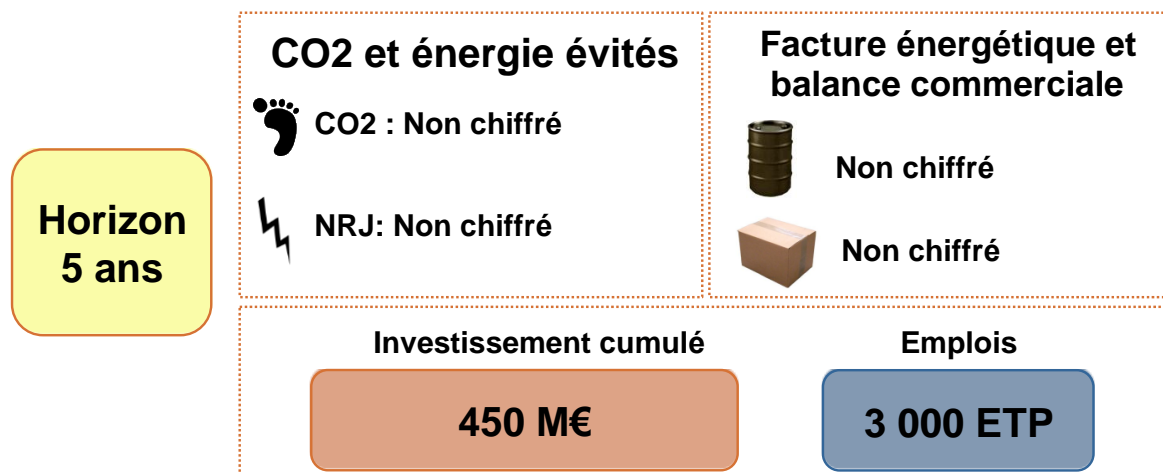
Un projet d'intermodalité est par définition un projet pour lequel les objets à financer sont de natures variées :

- Aménagement des pôles d'échange
- Développement de services d'information multimodale
- Développement de systèmes de billetterie unique
- Mise en place d'offres de véhicules en libre-service (vélos, voitures, etc.)

Nous avons estimé ici le coût de financement de 3 projets pilotes (comportant chacune des 4 dimensions ci-dessus) en France dans des villes de taille moyenne, mis en œuvre sur une durée de cinq ans.

À un coût d'investissement total d'environ 450 M€ viennent s'ajouter des coûts d'opération souvent élevés (environ 200 M€/an) à ce jour pour les projets de mobilité partagée.

Ces projets pilotes ont notamment pour but de tester le modèle économique et ne peuvent pas tous *a priori* couvrir leurs coûts. Une partie du coût complet des projets pilotes peut donc être à prendre en charge par des fonds publics.



En fonction de la nature des objets financés, l'incertitude sur ce chiffrage est importante. En particulier, le développement de nouvelles offres de véhicules en libre-service (voitures et vélos) représente une forte part des coûts et emplois chiffrés ci-dessus⁹⁴.

Le financement de projets pilotes génère des emplois sur la durée des projets, en particulier dans les secteurs de la construction (aménagement des pôles d'échanges), de l'automobile (véhicules en libre partage) et des technologies de l'information (systèmes de billetterie unique et d'information voyageurs) :

- Environ 1000 emplois directs et indirects durant la phase de chantier pour un investissement de 450 M€
- Environ 1800 emplois directs pour la gestion des opérations

⁹⁴ Et ce, hors coût de développement (R&D) des nouveaux véhicules proposés en libre-service, achats de foncier, coûts de réaménagement de quartiers, etc.

Il n'est évidemment pas possible d'assurer la pérennité de ces emplois au-delà des projets pilotes, l'objectif de la mesure étant d'expérimenter différentes technologies et modèles de structures organisationnelles et financières.

Le déploiement de projets pilotes d'intermodalité nécessite la coordination d'acteurs variés :

- Les administrations, collectivités (villes, communes, départements, régions), structures intercommunales, syndicats de transport, etc.
- Les opérateurs de transport
- Les gestionnaires d'infrastructures
- Les entreprises TIC proposant des systèmes d'information utiles à la gestion des opérations et à l'information des voyageurs
- Les nouveaux entrants innovants, en particulier sur le partage de véhicules (JC Decaux, Bolloré, etc.)

Exemples de dispositifs existants :

Ce paragraphe présente trois projets sur la thématique de l'intermodalité, de natures variées : l'aménagement d'un pôle d'échanges, le développement d'un outil pour le partage de données de transport statiques et la mise en service de véhicules en libre-service.

Centre Intermodal d'Échanges de Limoges (CIEL) :

Le projet de pôle de transport intermodal à Limoges a permis de créer un terminal routier pour autocars sur le site d'une gare de Limoges et d'articuler les lignes de bus, autocars et trains pour un budget total de 10 M€. Ce pôle d'échanges a été mis en service en 2000.

L'application CHOUETTE (CERTU, Ministère du Développement Durable) :

L'objectif de l'application CHOUETTE est de proposer un outil d'échange en open source pour normaliser les échanges de données statiques dans les transports collectifs (réseau, horaires). Le logiciel est destiné aux collectivités Autorités Organisatrices de Transport, aux exploitants de transport public et aux bureaux d'études en vue de faciliter la mise en œuvre de systèmes d'information multimodale.

Les offres Vélib et Autolib à Paris :

La ville de Paris a mis à disposition de ses habitants deux systèmes de partage de vélos et de voitures électriques: Vélib et Autolib. Les montants d'investissement associés à ces projets sont importants, soit 90M€ pour Vélib et 1,5Md€ pour Autolib (y compris coûts de développement des batteries des véhicules électriques). Ces deux projets ont permis de créer des emplois locaux pour l'exploitation et la maintenance (environ 1000 emplois pour Autolib et 350 emplois pour Vélib).

Freins au déploiement

Deux freins principaux sont à lever pour faciliter le déploiement de projets d'intermodalité :

- Les projets d'intermodalité nécessitent la coordination d'acteurs variés pendant les phases d'investissement et d'opération. **Une volonté politique forte est nécessaire** pour dynamiser ces projets.
- Les changements d'usage liés à la voiture particulière représentent également un frein culturel au développement de projets d'intermodalité. L'intermodalité peut induire une perte de confort pour l'utilisateur. Les projets d'intermodalité sont à accompagner de campagnes de sensibilisation des citoyens.
- Les acteurs privés vont entrer en concurrence pour des questions de leadership et de captation du rapport au client final qui sera la source de la maîtrise de la chaîne de valeur.

Recommandations :

- Financer des projets pilotes pour tester la faisabilité technico-économique, financière et organisationnelle de solutions pour l'amélioration de l'intermodalité des modes de transport voyageurs.
- Financer des entreprises innovantes sur le déploiement de nouvelles solutions pour l'intermodalité.

5.5.5 Favoriser le développement de solutions de transport semi-massif en particulier dans le périurbain

Le principe et les avantages

Diverses expériences⁹⁵ d'autocar périurbain à l'étranger ou en France ont souligné la pertinence de ces solutions de transport « semi-massif », peu demandeur d'investissement en nouvelles infrastructures.

Leur déploiement pourrait s'envisager à plus large échelle, moyennant une bonne sélection des axes et zones pertinentes dans le tissu « périurbain ».

Nous proposons dans cette fiche de considérer la mise en service de 20 lignes d'autocars périurbains, à haut débit, en voie dédiée, aux heures de pointe, pour le transport domicile-travail.

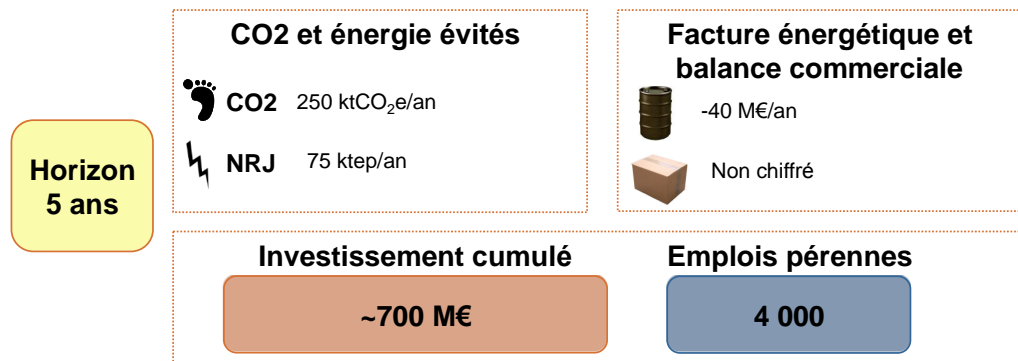
Avantages espérés :

- Mieux utiliser les infrastructures existantes (autoroutes, voies rapides) : massifier, fluidifier, réduire la congestion
- Limiter/éviter les investissements en nouveaux linéaires (route ou fer)
- Réduire le coût du transport domicile-travail pour les ménages de banlieue et, ce faisant, la précarité énergétique
- Réduire la facture pétrolière de la France
- Créer des emplois pérennes (chauffeurs, exploitation de la ligne)

Parmi les autres atouts, on peut considérer qu'il s'agit de solutions « sans regret » : rapide à mettre en œuvre, flexible (on peut très aisément modifier les fréquences et les dessertes).

⁹⁵ Ex : VAO Madrid, A14 express, Albatrans

Impacts espérés



Le calcul est fait sur la base de 20 lignes – 300 km de voies dédiées – 3 nouvelles gares routières – 2000 autocars. La cible potentielle est de 500 000 salariés.

Les estimations ont été complétées par Carbone 4 sur la base de l'exemple de la VAO Madrid.

Dépenses d'investissement :

La puissance publique peut être amenée à financer tout ou partie des investissements nécessaires, qui sont raisonnables, en comparaison à des infrastructures routières neuves. Pour une gare routière dédiée aux autocars périurbains en bord d'autoroute (cf. ligne Albatrans en Île-de-France), compter environ 30 M€. Rajouter entre 0 et 2 M€/km de voie pour autocar selon le degré d'équipements à rajouter pour les voies dédiées. Nous prendrons ici une borne supérieure de 700 MEuros d'investissement (voies et gares).

Emplois nets : environ 2000 autocars à mobiliser, soit au moins autant de chauffeurs et certainement plus (compter en première approximation 2 chauffeurs par autocar). Ce sont des emplois pérennes, non délocalisables. Compter en sus un peu plus d'un millier d'emplois dans le TP sur quelques années.

CO2 : environ 20 à 25 tCO₂e évitées chaque jour sur le tronçon de 15 km, en supposant qu'on passe d'une répartition modale de 0 à 75% pour l'autocar, aux heures de pointe. Pour les 20 lignes concernées, à l'année, cela correspond à des émissions évitées de l'ordre de 200 à 250 000 tCO₂e.

Balance commerciale : essentiellement des économies sur la facture énergétique. Environ 2 M€ / an pour le tronçon de 15km avec les hypothèses ci-dessus et un prix du baril de pétrole à 100€, soit de l'ordre de 40 M€ d'économies pour les 20 lignes.

Pouvoir d'achat : avec les taux de remplissage habituels (de l'ordre de 1,1 passagers / véhicule), l'écart de coût de revient entre l'autocar et la voiture est de l'ordre de 15 à 20 c€/pass.km, selon le prix du carburant notamment. Si on suppose que dans un couple possédant deux voitures, l'arrivée des lignes d'autocars permet de vendre un des deux véhicules (utilisé surtout pour les trajets domicile-travail), on peut parler d'une économie nette de l'ordre de 1 000 €/an (pour 30 km AR, ce qui est probablement un minorant).

Externalités socio-économiques :

La massification des flux permis par les autocars périurbains en voie dédiée permet d'une part de gagner du temps sur un trajet habituellement embouteillé, et d'autre part de fluidifier le trafic automobile restant. En convertissant économiquement ces gains de temps grâce aux valeurs tutélaires de valeur du temps (rapport Boîteux), on trouve une économie de l'ordre de 3 à 5 M€ sur le tronçon de 15 km, d'après nos simulations. Transposé aux 20 projets de lignes d'autocars, on se situe dans une fourchette de 50 à 100 M€ de bénéfice socio-économique.

Par ailleurs, si on valorisait en plus le temps de travail qu'il est possible d'effectuer dans un autocar, au contraire de la voiture, on trouverait un chiffre encore plus favorable.

Recommandations

- Identification des sites les plus propices (niveau de densité urbaine, flux domicile-travail, nature des infrastructures autoroutières / routières existantes) en Île-de-France et dans les grandes agglomérations françaises.
- Prévoir concertations avec les régions et départements pour éviter les blocages.
- Permettre la possibilité d'utiliser le même « ticket » pour les correspondances éventuelles en aval / amont du tronçon d'autocar.
- Appliquer les conditions du succès des cas existants à l'étranger (ex. : gare routière multimodale de Madrid)

5.6 LES ACTIONS DANS LE DÉTAIL – RESSOURCES, ÉNERGIES, RÉSEAUX

5.6.1 Préambule

Le présent rapport n'a pas pour objectif d'être exhaustif sur le thème de la transition énergétique (évolution du mix, gestion du réseau), ni sur les modèles optimaux de gestion des flux de matières et énergies sur/depuis/allant vers un territoire.

Nous présentons donc ici un échantillon d'actions diverses qui illustrent :

- Le besoin de libérer le « potentiel productif » des territoires : ressource bois (qu'il soit orienté vers l'énergie ou non), valorisation des coproduits et déchets pour la production de biogaz.
 - Libérer ce potentiel productif permet de considérer le territoire comme un lieu de production et non pas seulement un lieu de consommation (de ressources, d'énergies), tout en créant des emplois productifs non délocalisables pérennes sur le territoire et en agissant sur la balance commerciale.

- Le besoin de gérer les nouveaux flux d'énergies produits (souvent diffuses, intermittentes) : exemple du stockage stationnaire d'électricité.

5.6.2 Filière bois : s'organiser pour répondre à une demande variée

Le principe et les avantages

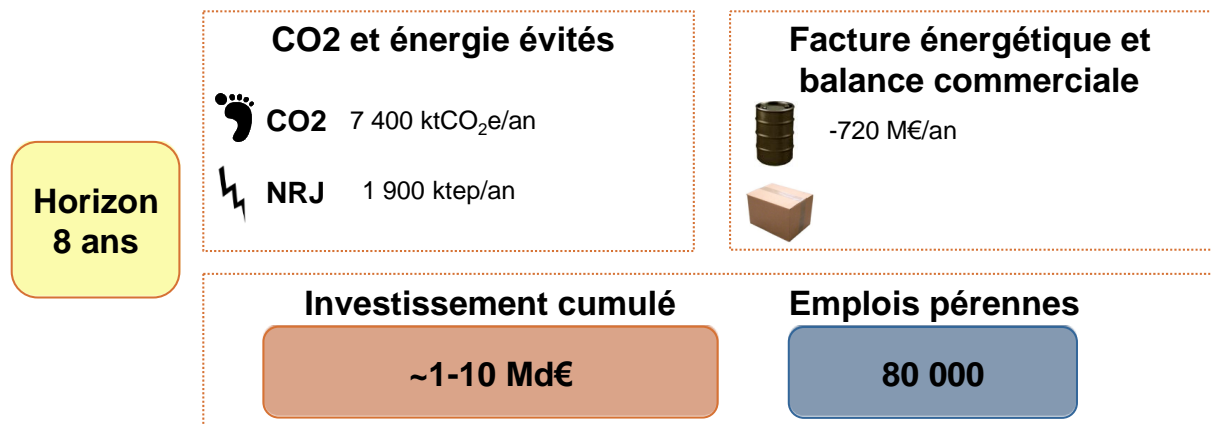
Développer l'industrie forestière, les industries du bois et les usages du bois en France pour :

- ✓ Valoriser la ressource forestière française, insuffisamment exploitée aujourd'hui (la récolte annuelle de bois est très inférieure à la production biologique de la forêt).
- ✓ Réduire le déficit commercial de la filière bois, deuxième poste le plus déficitaire après l'énergie (6,3 Md€) : la France exporte des grumes qui sont transformées à l'étranger et importe des produits bois. L'enjeu est de ramener la valeur ajoutée en France.
- ✓ Réduire la dépendance énergétique de la France en remplaçant des énergies fossiles par du bois énergie et contribuer à atteindre les objectifs de la France en matière d'énergies renouvelables.
- ✓ Remplacer des matériaux à forte énergie grise par des matériaux bois, notamment dans la construction.
- ✓ Maintenir et préserver le puits carbone forestier, enjeu clé dans la lutte contre le réchauffement climatique
- ✓ Créer des emplois non délocalisables dans les territoires ruraux.

Freins

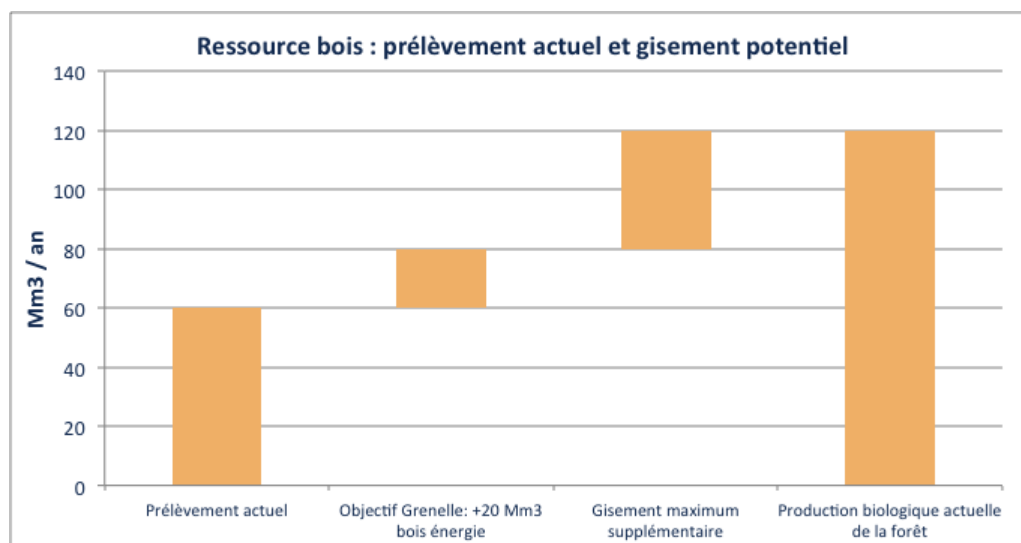
- ✓ La variété des essences et le morcellement de la forêt française compliquent la mobilisation de la ressource.
- ✓ Les propriétaires forestiers ne sont pas incités à replanter et à exploiter leur forêt (notamment depuis l'arrêt en 2000 du Fonds Forestier National, on observe un net ralentissement des plantations).
- ✓ Les scieries sont de taille trop faible, sous-équipées et sous-capitalisées.
- ✓ Il n'y a pas véritablement d'esprit de filière et les professions du bois sont mal organisées.
- ✓ Les débouchés à haute valeur ajoutée ne sont pas clairement identifiés, notamment pour les bois feuillus.

Le potentiel



Le calcul du potentiel de CO₂ et énergie évités se base sur l'atteinte des objectifs Grenelle en matière de bois énergie (+20Mm³ en 2020), et la mobilisation de 3,5 Mm³ de bois à destination de bois d'œuvre⁹⁶.

Le potentiel de création d'emplois est issu du rapport Puech⁹⁷, selon lequel mobiliser 21 Mm³ d'ici 2020 créerait environ 80 000 emplois supplémentaires, dont 28 000 pour l'exploitation forestière amont.

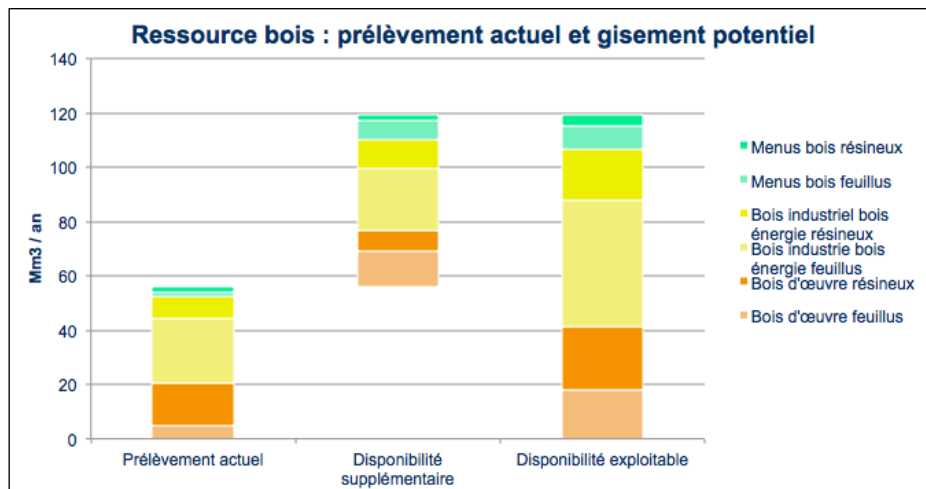


Nous proposons également une mise en perspective de ces objectifs au regard des diverses ressources disponibles en France⁹⁸ (voir également section 3 sur le potentiel productif contrasté des territoires français).

⁹⁶ Objectif issu de *Un projet Forêt Bois pour la France* FBF, FBIE 2012

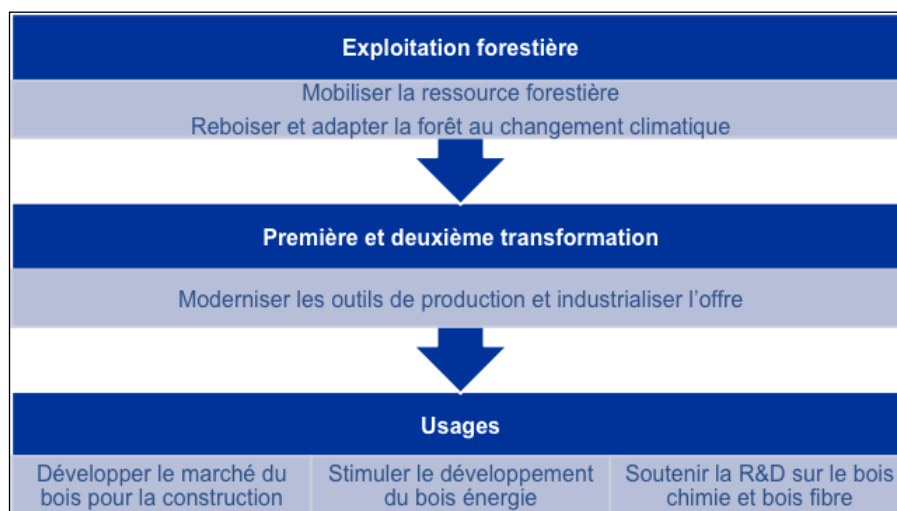
⁹⁷ Mise en valeur de la forêt française et développement de la filière bois, mission confiée à Jean Puech, 2009

⁹⁸ Évaluation des volumes de bois mobilisables à partir des données de l'IFN "nouvelle méthode" Actualisation 2009 de l'étude « Biomasse disponible » de 2007 RAPPORT FINAL Convention Cemagref / IFN / DGFAR, novembre 2009



Les besoins et recommandations

- ✓ Agir sur toute la filière, et notamment tirer la filière en agissant sur ses deux extrémités : l'amont avec l'exploitation forestière et l'aval avec les marchés des produits bois.



- ✓ Sur l'exploitation forestière :
 - Mobiliser la ressource forestière
 - Investir pour une meilleure accessibilité des parcelles, construction de plates-formes logistiques
 - Incitations au regroupement, à la mutualisation de la gestion
 - Développer une culture plus gestionnaire des propriétaires en les intéressant à la valeur ajoutée de leur production
 - Développer la contractualisation d'approvisionnement

- Reboiser et adapter la forêt au changement climatique
 - Évaluer les besoins de plantation au regard des besoins prévisionnels en termes d'usages à l'horizon 2020 et 2050
 - Renouveler, améliorer et adapter la forêt au changement climatique
- ✓ Sur la 1^{ère} et 2^{ème} transformation : moderniser les outils de production et industrialiser l'offre :
 - Appuyer le développement de scieries de taille importante compétitives au niveau international
 - Encourager la modernisation et le développement des scieries de plus petite taille autour de projets locaux
 - Accompagner les industriels de 2^{ème} transformation pour l'industrialisation de l'offre bois construction
 - Mettre en relation les acteurs de 1^{ère} et 2^{ème} transformation pour faire émerger une vision fine des produits attendus
- ✓ Sur les marchés des produits bois
 - Développer le marché du bois de construction
 - Soutenir la qualification du bois pour la construction
 - Lever les obstacles normatifs et réglementaires, notamment les normes incendie
 - Assurer la prise en compte du bois dans les FDES⁹⁹ et les logiciels de calcul
 - Soutenir la R&D sur la valorisation des feuillus pour les nouveaux produits de la construction ; et développer l'utilisation des bois feuillus, en France et à l'export
 - Stimuler le développement du bois énergie
 - Augmenter le tarif de rachat de l'énergie biomasse, sous condition d'approvisionnement par les cellules biomasse régionales.
 - Soutenir la R&D sur le bois chimie et bois fibre
 - Accompagner le passage du stade pilote à l'échelle industrielle de projets de valorisation bois chimie et bois fibre

⁹⁹ Les Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES) permettent par une étude détaillée (selon la norme NF P01-010) de réaliser un bilan environnemental des matériaux de construction pouvant être utilisés dans un projet. Ceci dans le but de minimiser les impacts sur l'environnement et la santé.

- ✓ Au global, sur toute la filière :
 - Communiquer et mobiliser
 - Intéresser les citoyens à la forêt proche
 - Développer l'image du bois et banaliser/promouvoir son usage : campagnes de sensibilisation et de promotion
 - Accompagner la structuration de la filière
 - Développer un esprit de filière, unifier les interprofessions de la forêt et du bois
 - Définir une vision stratégique nationale
 - Créer une dynamique interprofessionnelle, par exemple via des pôles de compétitivité
 - Adapter la formation initiale aux nouveaux produits du bois et développer la formation continue

5.6.3 Un modèle de méthanisation à la française performant

Le principe et les avantages

La méthanisation est un procédé biologique de transformation de la matière organique en biogaz, par l'action de bactéries. Ce biogaz est valorisable énergétiquement sous forme de chaleur, d'électricité, de biométhane carburant ou via l'injection dans le réseau de gaz naturel.

La méthanisation fait partie d'un panel de solutions à déployer pour améliorer la valorisation des matières organiques : effluents d'élevage, déchets verts, déchets de l'industrie agro-alimentaire et de la restauration, boues de STEP (stations d'épuration), etc.

Les projets de méthanisation doivent s'inscrire dans des projets territoriaux globaux qui permettent un juste arbitrage entre les différents usages des ressources organiques locales et qui permettent une répartition équitable des revenus entre les acteurs.

Le développement accéléré des capacités de méthanisation en France présenterait plusieurs avantages principaux :

- La contribution à **l'atteinte des objectifs de production d'énergies renouvelables**
- La **réduction du déficit commercial dû aux achats de combustibles fossiles**
- Le développement de filières industrielles de production d'équipements de méthanisation et valorisation du biogaz
- Des emplois de maîtrise d'œuvre et d'exploitation
- Des compléments de revenus potentiels pour les exploitants et/ou les apporteurs de matières et/ou la collectivité selon le modèle économique retenu
- Créer des modèles en « circuit court »

Le potentiel

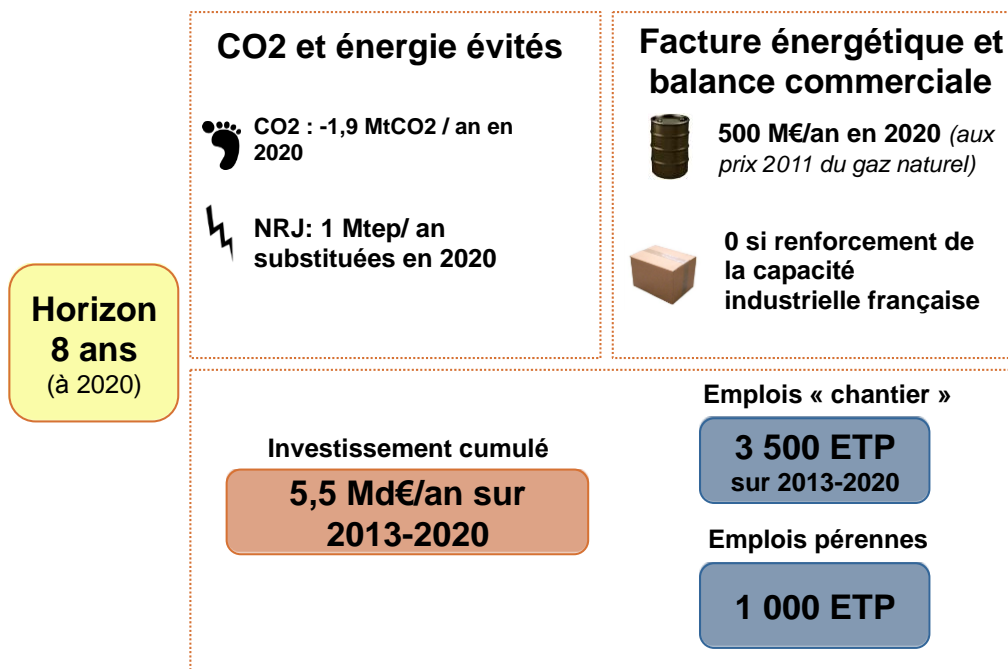
Grâce aux unités existantes, la méthanisation permet une économie d'environ **40 millions d'euros par an sur la facture énergétique de la France** (« achats de gaz naturel » évités, à prix du gaz naturel 2011).

- **À horizon 2020, cette économie pourrait atteindre 500 M€ par an**, selon les objectifs du Grenelle de l'Environnement (à prix du gaz naturel 2011)
- Le potentiel maximum d'amélioration de la balance commerciale dû aux achats de combustibles fossiles évités serait d'environ 2 milliards d'euros par an (pour une production de 7 Mtep de biogaz brut, à prix du gaz naturel 2011)

À ce jour, l'installation de capacités de méthanisation amplifie le déficit commercial dû aux imports de biens manufacturés, la majorité des unités de méthanisation et valorisation du biogaz étant produites à l'étranger. **Le développement de capacités de méthanisation en France doit donc s'accompagner d'un renforcement de ces filières industrielles.**

Le développement des capacités de méthanisation en France s'accompagne de création d'emplois « chantier » et pérennes dans cette filière :

- Environ **1 000 ETP** à horizon 2020 pour l'exploitation des installations (emplois pérennes non délocalisables)
- Environ 1 500 ETP sur la période 2012-2020 pour la fabrication des équipements (emplois en France si capacités de production en France)
- Environ 2 000 ETP sur la période 2012-2020 pour les études et l'installation des unités

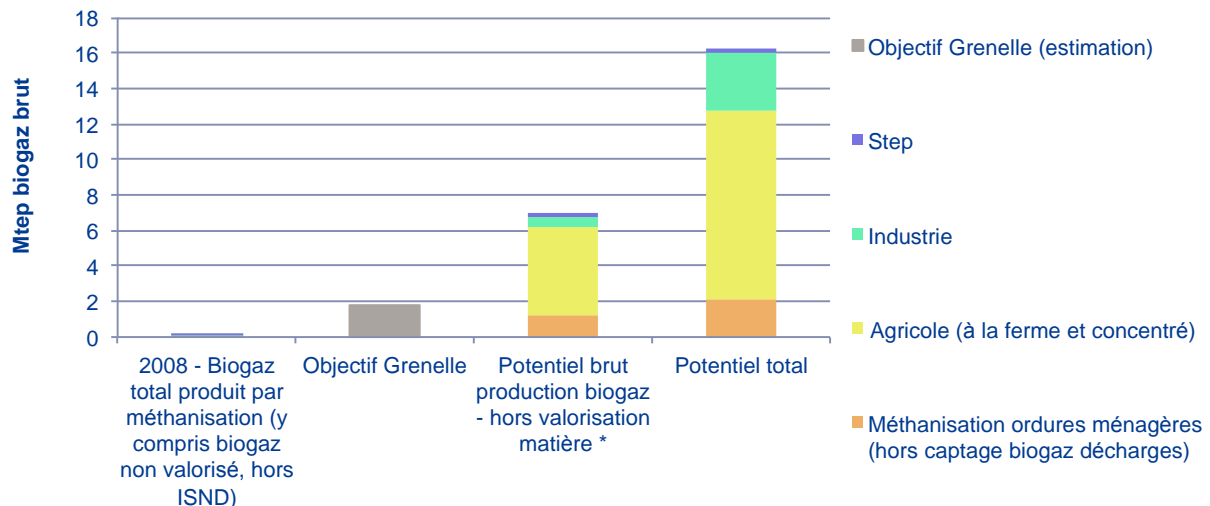


Contexte :

La France est en retard sur le développement de capacités de production de biogaz, en particulier par rapport à l'Allemagne.

Les objectifs fixés par le Grenelle de l'Environnement semblent atteignables : puissance électrique installée de 625 MW et production de chaleur (incluant l'injection) de 555 ktep/an.

Le potentiel de développement total serait environ 4 fois plus important, en particulier dans les secteurs agricoles et ordures ménagères (7 Mtep de biogaz brut, hors ISDND). Ce potentiel atteint 16 Mtep si on considère la totalité du gisement de déchets fermentescibles produits en France, sans tenir compte des filières de valorisation actuelles (hors ISDND). Pour atteindre cette estimation de potentiel « total » maximum, l'hypothèse suivante a été faite : une partie des déchets agricoles aujourd'hui utilisés directement pour l'amendement des sols pourrait être méthanisés avant épandage (le digestat produit par méthanisation peut ensuite être valorisé comme engrais organique).



Potentiel hors valorisation : potentiel de production de biogaz à partir des déchets déjà valorisés en biométhane ainsi que des déchets non valorisés à l'heure actuelle (surplus de pailles, gaz de décharge torché, déchets incinérés sans production d'énergie etc.)

La chaîne de valeur pour la production biogaz est très diversifiée.

- Les bureaux d'étude et d'ingénierie, les intégrateurs
- Les constructeurs d'unités de méthanisation (principalement étrangers). Le principal fabricant français d'unités de méthanisation est Valorga (CA de 30 M€ en 2008, 40 employés)
- Les équipementiers de valorisation, d'épuration, de transport et distribution du biogaz (souvent étrangers également)
- Les acteurs de la collecte et de l'exploitation :
 - Agriculteurs (projets à la ferme ou concentrés)
 - Industriels (Industries agroalimentaires, chimiques, biocarburants, papeteries et cartonneries)
 - Acteurs pour l'exploitation des stations d'épuration
 - Acteurs de la collecte, du tri et du traitement des ordures ménagères

Certains maillons de la chaîne de valeur sont peu ou pas présents en France, en particulier pour la production des équipements. Les structures organisationnelles possibles sont variées, un des enjeux majeurs étant la répartition des revenus entre acteurs.

Exemples de solutions :

Ce paragraphe présente quelques exemples de projets de méthanisation en fonctionnement en France, qui illustrent la variabilité des ressources et montages possibles :

Usine Geotexia Méné (Côtes d'Armor) : un projet tripartite

Cette usine de méthanisation a ouvert en 2011, après 10 ans de montage de projet. Elle regroupe des agriculteurs et des industries agro-alimentaires locales et permet de valoriser 75 000 tonnes de déchets organiques chaque année. L'originalité principale de ce projet réside dans la variété de ses actionnaires : le groupe Idex (l'exploitant de l'usine), la Caisse des Dépôts et une coopérative groupant les agriculteurs qui fournissent la matière organique.

Projet de méthanisation « à la ferme » : élevage de porcs et bovins dans la Manche

Cette unité de méthanisation est installée sur le site d'un élevage de porcs et bovins dans la Manche, et permet à la fois de produire de l'électricité injectée sur le réseau et de répondre aux besoins d'énergie thermique de l'exploitation agricole (pour alimenter une unité de déshydratation). Le montage du projet a duré 15 mois, en collaboration avec le groupement Porc Armor. Cette unité a permis de créer un emploi à mi-temps pour une production électrique de 1,2 MWh par an (soit environ 0,4 tep de biogaz par an). Le retour sur investissement estimé est de 7 à 8 ans, pour un investissement de 1M€ (subventionné à 33%). La principale difficulté rencontrée est due à la saisonnalité des matières organiques entrantes.

Sites de méthanisation centralisés, Bionerval, Saria Industries

Bionerval, filiale du Groupe Saria Industries, exploite 4 sites de méthanisation en France (Benet, Étampes, Issé, Les Herbiers). Ces sites valorisent les matières organiques issues de la grande distribution, de la restauration hors foyer et des industries agro-alimentaires. Par exemple, le site de Benet permet de produire 8,5 MWh/an d'électricité à partir de 40 000 tonnes de biodéchets pour un investissement de 9 millions d'euros.

Freins au développement de la filière méthanisation en France :

Les **dispositifs de soutiens financiers actuels sont nécessaires mais insuffisants** : importance des coûts d'investissement dans le coût global de production du biogaz, tarifs de rachat insuffisants pour adresser une partie du potentiel diffus

- Environ **5,5 Md€ d'investissements nécessaires à horizon 2020** pour atteindre les objectifs du Grenelle de l'Environnement
- Environ **23 Md€ d'investissements nécessaires pour exploiter 100% du potentiel** (potentiel hors valorisation matière, soit 7 Mtep)

Les freins sont également d'ordre organisationnel et transactionnel :

- Forte **diversité des acteurs** : besoin de modèles juridiques innovants pour sécuriser la ressource, répondre à l'enjeu de la saisonnalité des flux et travailler à la répartition des revenus entre les acteurs
- **Manque d'expertise technique**, accompagnement nécessaire des acteurs de terrain dans le montage de projets et dans l'exploitation

Enfin, des **arbitrages doivent être effectués au niveau local pour garantir la pertinence des projets** :

- Arbitrages locaux entre usages des ressources organiques (biocarburants, méthanisation, compostage et épandage, etc) et sur la taille des projets

- Arbitrage entre les 5 modes de valorisation du biogaz (chaleur, électricité, cogénération, biométhane carburant, injection réseau gaz naturel)
- L'utilisation de cultures énergétiques en co-digestion (selon modèle allemand) nécessite la mobilisation de surfaces agricoles et de ressources (carburants, engrais, eau)

Recommandations :

- **Développer les capacités de méthanisation** (agricole, industriel, déchets ménagers, boues urbaines) en France, avec pour première étape l'atteinte des objectifs du Grenelle de l'Environnement à 2020, en favorisant l'investissement par les acteurs de la collecte et de l'exploitation.
- **Encourager un modèle de développement « à la française » :**
 - Mobiliser et sécuriser la ressource grâce à des structures locales
 - Proposer des formes juridiques innovantes pour la répartition des revenus
 - S'autoriser des projets expérimentaux, pour tester différents modèles organisationnels, juridiques et technico-économiques
 - Développer des pôles d'expertise ayant pour vocation d'assister les acteurs dans le montage de projet et l'exploitation
- **Soutenir les acteurs français de production d'unités de méthanisation et de valorisation du biogaz** pour renforcer l'excellence française et la balance commerciale

5.6.4 Trier plus et mieux : dynamiser grâce à des ambassadeurs du tri

Le principe et les avantages

Créer un réseau d'agences locales ayant pour objectif la création de dynamiques territoriales sur les thématiques du tri et de la valorisation des déchets. Ces agences pourraient avoir un rôle triple :

- Sensibiliser les citoyens aux enjeux de la transition et à la thématique du tri des déchets via des « ambassadeurs de la transition »
- Offrir des services de conseils pour le montage de petits projets locaux (composteurs de quartier ou de copropriété, projets de réinsertion entrant dans le champ de l'économie sociale et solidaire, etc.)
- Offrir une plateforme pour la mise en relation d'acteurs locaux pouvant développer la chaîne de valorisation des matières et accompagner les porteurs de projets dans la mise en place de structures juridiques innovantes

Les avantages attendus :

- ✓ Création d'emplois
- ✓ Augmentation du pourcentage de déchets correctement triés et valorisables
- ✓ Promotion d'un modèle plus « circulaire », qui limite les quantités de matières (et d'énergies) entrantes dans le système productif. L'amélioration du tri des ordures ménagères réduirait la facture énergie directe et indirecte (pétrole sous forme de plastique, etc) d'environ 400 M€ par an.

Le potentiel

Ce projet présente tout d'abord un **fort potentiel de création d'emplois**, dont une part importante d'emplois d' « ambassadeurs du tri » :

- Environ **10 000 emplois d' « ambassadeurs »** pour sensibiliser l'ensemble des ménages français en 5 ans. Ces emplois aidés peuvent cibler prioritairement les jeunes (et rentrer dans l'enveloppe des « emplois d'avenir ») et les seniors.
- Environ **3 000 emplois d'encadrement et administratifs**, variables en fonction de l'importance des services de conseil pour le montage de projets locaux.

Le **coût de fonctionnement des agences serait d'environ 450 M€ par an, dont 75% sont affectés aux charges salariales**. Ce financement serait sans doute majoritairement assuré par des fonds publics mais il peut également provenir en partie de la vente de services de conseil d'expertise pour le montage de petits projets locaux (en association avec des professionnels de la filière des déchets) ou de ressources telles que Éco Emballages.

Note : le coût du dispositif n'a pas été évalué de façon « différentielle », sachant qu'un tel projet représente certes un coût mais contribue à réduire la quantité de demandeurs d'emploi et les dépenses de l'assurance chômage.

Au coût de fonctionnement des agences vient s'ajouter un **surcoût d'environ 100 M€ par an dû à l'augmentation des volumes de déchets traités par les centres de tri** (coût complet de la collecte et du tri, hors coût du recyclage). Cette augmentation des volumes triés s'accompagne de la création d'environ **2 500 ETP emplois dans l'industrie de la collecte et du tri**. Ce chiffre ne inclut pas les emplois additionnels dans l'industrie du recyclage.

Ces coûts pour la collectivité sont à mettre en regard d'une **amélioration de la facture d'énergie directe et indirecte** (pétrole dans le plastique, énergies fossiles dans les métaux, biogaz en remplacement du gaz naturel, etc) **d'environ 400 M€ par an** (à prix du gaz naturel 2011).

Au total, l'amélioration du tri et la valorisation des déchets pourraient permettre **d'éviter 6 millions de tonnes de CO₂ par an à terme** et la **substitution ou réduction des consommations d'énergies fossiles de 1,2 Mtep par an**, avec les technologies de tri et de recyclage actuelles (ordures ménagères des ménages uniquement, hors déchets des activités économiques).



Le déploiement d'un tel dispositif serait à articuler avec l'ADEME, avec pour objectif d'adresser des besoins locaux et diffus. En particulier, les nombreux supports et outils développés par l'ADEME pourraient servir à la sensibilisation des citoyens.

Contexte :

Selon une étude réalisée par l'ADEME, seulement 19% des ordures ménagères étaient triées en France en 2007, soit 4,7 millions de tonnes sur les 25 millions de tonnes d'ordures ménagères générées chaque année. Le potentiel de tri et de valorisation, avec les technologies actuelles, est sous-exploité :

- 39% du gisement d'ordures ménagères pourraient faire l'objet d'opérations de prévention de la production de déchets (compostage domestique, campagne anti-gaspillage, stop pub, limitation des impressions, collecte séparative des déchets dangereux). En particulier, la réduction du gaspillage alimentaire pourrait permettre à chaque ménage d'économiser 40 € par an.

- Près de 40% du gisement d'ordures ménagères pourrait aller en valorisation matière, soit 16 millions de tonnes de déchets valorisés, en particulier les déchets organiques (méthanisation et compostage pour les déchets organiques, recyclage pour les matières sèches). En considérant uniquement les ordures ménagères des ménages (hors OMR des activités économiques) et en retranchant les volumes réduits grâce aux opérations de prévention détaillées ci-dessus, cela représente un potentiel de 9 millions de tonnes d'ordures ménagères additionnelles valorisées par rapport à 2007.

Les dispositifs existants :

Des dispositifs similaires (mais sur d'autres thèmes que les déchets) existent en France et à l'étranger.

En particulier, les **Agences Locales de l'Énergie (ALE)** ont pour objectif de favoriser et d'entreprendre des opérations d'efficacité énergétique et de promouvoir le développement des énergies renouvelables. Les agences participent à la définition de politiques énergétiques soutenables localement et sont des outils de proximité pour aider les consommateurs à s'informer sur l'énergie. Les agences peuvent également apporter une expertise technique lors des phases de montage de projets et réalisent des bilans énergétiques.

Il existe aujourd'hui 28 agences en France, groupées dans une fédération nommée FLAME, et 400 agences en Europe.

Recommandations :

- **Réaffirmer l'objectif public de développement de solutions pour le tri et la valorisation des déchets, via la création d'un réseau d'agences locales** ayant pour objectif de sensibiliser les citoyens, d'accompagner le montage de petits projets et d'offrir une plateforme de mise en relation d'acteurs locaux.
- **Créer environ 13 000 emplois, dont 10 000 emplois aidés**, visant à adresser un besoin d'information et d'expertise local et diffus, en complément des dispositifs actuels.
- **Soutenir en parallèle l'industrie du tri et du recyclage, via le développement de capacités de collecte, traitement et recyclage additionnelles pour répondre à l'augmentation des volumes triés.**

5.6.5 Développer des solutions et champions du stockage stationnaire d'électricité

Contexte et principe

- L'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique français nécessitera à moyen terme l'accroissement de la capacité de stockage stationnaire de l'électricité (raisons : intermittence saisonnière/journalière/horaire/météorologique, fluctuation rapide puissance).
- L'horizon de temps pour la mise en œuvre de solutions additionnelles de stockage en France est vraisemblablement 10 à 20 ans, mais il **est important de valoriser la recherche/innovation française et exporter ces technologies dans des pays où les besoins sont déjà existants.**
- Trois catégories de stockage peuvent être distinguées selon les gammes d'utilisation:
 - Équilibrage du réseau / *Energy management* : fournir des puissances de l'ordre de 500 MW pendant quelques heures à quelques jours.
 - Deux technologies pour ce genre d'applications : STEP (station de transfert d'énergie par pompage) avec des petits barrages et CAES (*compressed air energy storage*) dans des cavernes telles que des anciennes mines de sel.
 - Stockage intermédiaire / *Bridging Power*: assurer la continuité du service lors du passage d'une source de production d'énergie à une autre.
 - Les batteries électrochimiques (Pb-acide, Ni-Cd, Li-ion...) permettent de fournir une puissance de l'ordre de quelques MW pendant quelques minutes.
 - Stockage de puissance / *Power quality* : fournir une grande puissance pendant un temps réduit (de l'ordre de quelques secondes).
 - Les volants d'inertie et les super-condensateurs sont adaptés à cette application.
- Degré de maturité : Les STEP¹⁰⁰ sont la technologie la plus mature (90% de la capacité de stockage en France) mais il est difficile de trouver de nouveaux sites géographiquement adaptés pour de nouvelles STEP.
- La France possède certains acteurs dominants sur le marché.
 - Exemple : SAFT (4000 salariés, 19 pays, 16 sites de production) leader mondial de la conception et de la production de batteries à base de nickel et de lithium qui ont été utilisés dans plusieurs projets à travers le monde.

¹⁰⁰ Stations de transfert d'énergie par pompage

Mise en perspectives des technologies

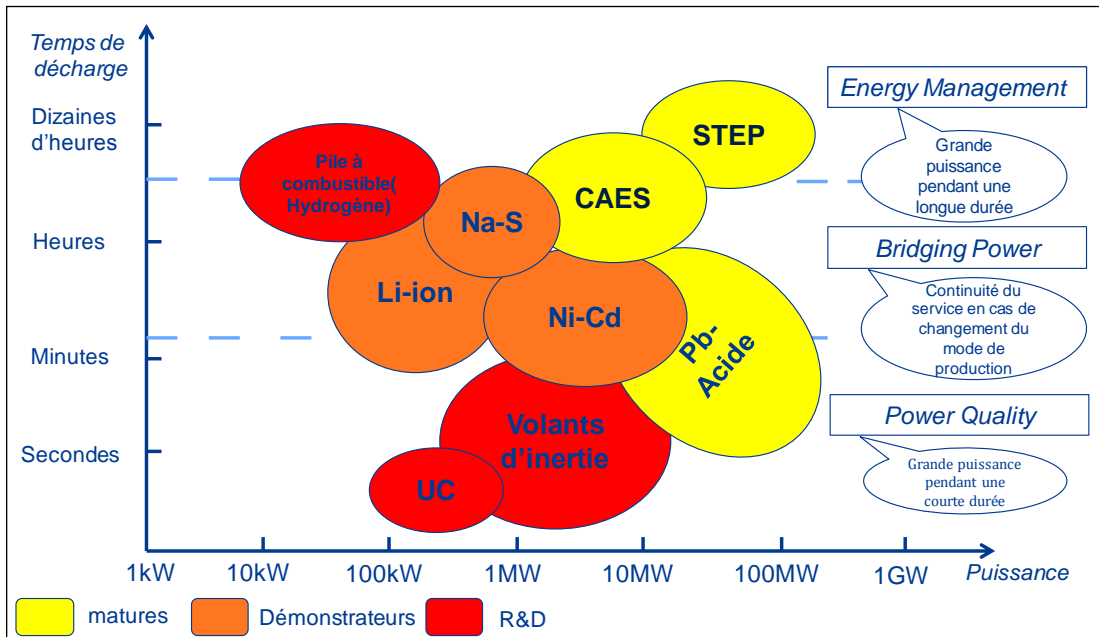


Schéma : Comparaison des technologies de stockage stationnaire selon le type d'applications et le degré de maturité

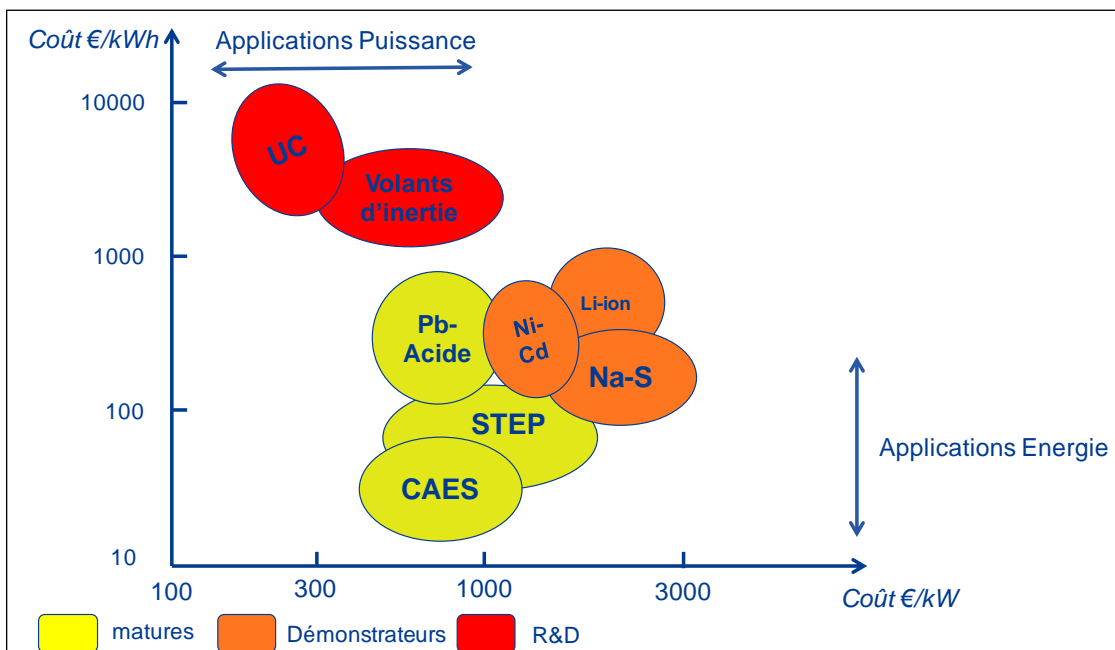


Schéma - Comparaison des technologies de stockage stationnaire selon le coût d'investissement (rapporté à l'énergie ou à la puissance).

Les recommandations

- Investir dans la R&D et dans des démonstrateurs de technologies prometteuses dans les trois filières décrites plus haut (*Energy management, Bridging Power, Power quality*)

Ordre de grandeur des montants d'investissement pouvant être liés à de tels projets (par extrapolation à partir de projets existants) :

Leviers d'action	Puissance à installer	Investissement
Financement de projets CAES	200 MW	200 M€
Financement de projets de batteries Na-S et Li-ion couplées à des fermes PV et éoliennes	50 MW	120 M€
Investir dans la production de volants d'inertie		Non chiffré
Financement de Démonstrateurs AA-CAES et Hydrogène et de R&D de base orientée matériaux	100 MW + 100kW	100M€

Note : les investissements « typiques » sur la technologie « volants d'inertie » sont difficiles à chiffrer : pas de démonstrateur existant en France et pas d'acteur français sur ces technologies. Pour un ordre de grandeur des ratios euros d'investissement/kW, on peut se référer aux schémas plus haut.

5.7 LES ACTIONS DANS LE DÉTAIL – INSUFFLER LA TRANSITION

5.7.1 Créer des « beta-lieux »¹⁰¹ dans toutes les villes de taille moyenne

Principe et avantages

Le principe de cette action est de créer des lieux « relais de la transition » dans les villes de taille petite à moyenne (typiquement « sous-préfecture »).

Ces lieux ouverts emploieraient un petit nombre de permanents, compétents et capables d'offrir divers services pratiques ou des conseils aux ménages :

- ressourcerie (location et/ou partage d'objets utiles au quotidien),
- point de livraison de paniers de légumes locaux et de vente de produits locaux (conserves de produits locaux hors saison, autres produits en circuit court),
- conseils pour les transports (offres de mobilité partagée, location de scooters électriques, etc.),
- conseils pour la rénovation thermique des logements et la recherche d'artisans qualifiés,
- facilitation de la distribution de bois énergie,
- distribution de produits de placements financiers dans des fonds d'investissement « de la transition », ou des financements participatifs locaux, etc.

Ces services seraient en large partie assurés par des entreprises petites à moyennes localisées dans l'agglomération et ses environs.

L'objectif de ces lieux est de :

- faciliter l'accès des ménages aux produits et informations utiles pour réaliser la transition et favoriser le co-financement de projets locaux
- dynamiser le tissu économique local en organisant des débouchés et circuits de distribution de produits et services locaux
- favoriser la création d'emplois chez les agriculteurs, artisans et PME locaux.

¹⁰¹ Cette action tire son nom du concept « *Beta Programme* » développé et expérimenté par Julien Dossier, spécialiste en transition sur les territoires, au côté des collectivités. BETA représente « Bâtiment Emploi Transport Alimentation » (voir www.betaprogramme.org). J.Dossier est notamment le rédacteur de la « stratégie Post-Carbone » du territoire de Fontainebleau. Voir http://www.areneidf.org/fr/Territoires_post_carbone-615.html

Impacts espérés

À ce stade, le chiffrage a été réalisé uniquement sur un nombre d'emplois potentiellement créés.

Sur la base d'une mise en œuvre progressive dans 340 sous-préfectures, et à raison de quatre permanents par « beta-lieu », les emplois directs se montent à 1 360 emplois.

En considérant que chaque emploi de permanent permet à terme la création d'environ 10 emplois locaux (en offrant un canal de distribution efficace de produits et services locaux), le total d'emplois indirects pourrait dépasser 10 000 emplois pérennes non délocalisables.

Besoins et recommandations

De tels lieux nécessitent à ce stade une phase d'expérimentation et un soutien politique local / un soutien à montage de projet suffisamment appuyé.

Les moyens nécessaires à la création de tels lieux et à leur fonctionnement pourraient inclure :

- aide au montage du business plan et à l'amorçage, notamment pour le financement des permanents avant un autofinancement par revenus sur certains produits ou services, ou par tout autre dispositif (abonnement, financement partiellement assuré par les collectivités locales moyennant dynamisation des territoires, etc.).
- aides diverses pouvant être issues ou inspirées du domaine de l'économie sociale et solidaire
- mise à disposition ou soutien à l'accès à un local central et bien situé
- formation des permanents (notamment par immersion dans des lieux existants)
- création d'une structure chapeau d'assistance au niveau national
- soutien à la création d'un fonds local/régional de la transition capable de recueillir de la ressource financière (grande fortune, investisseurs de long terme) pour l'affecter sur des projets de redynamisation du territoire (agriculture durable, conserveries, PME innovante en rénovation thermique, etc.) et permettre l'accroissement rapide des prestataires à même d'écouler leurs produits ou services dans les « beta-lieux ».

5.7.2 Déployer une stratégie de communication positive autour de la transition

Remarque : Cette action ne comporte pas de volet quantitatif (budget, horizon de temps, impacts directs espérés). Elle a été adjointe aux actions présentes dans cette cartographie en raison du caractère indispensable d'une action sur les croyances des individus et sur leur capacité à se projeter positivement dans le changement.

Principe et avantages

Il s'agit ici de développer et déployer une stratégie de communication positive visant à promouvoir la transition au niveau national.

Ceci consiste à déterminer les motifs et messages clés pouvant susciter l'adhésion autour d'un tel projet et à identifier les leviers efficaces. Ceci conduit à réfléchir et agir à 3 niveaux :

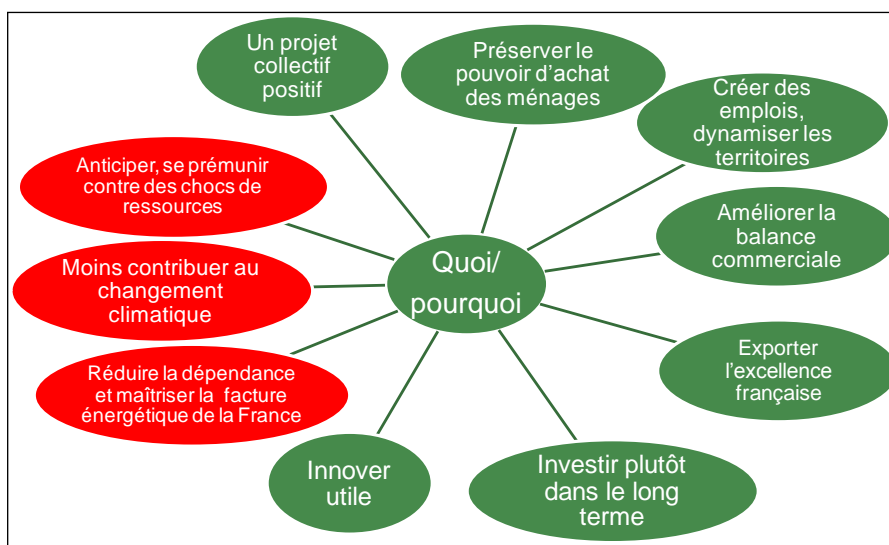
- a. stratégie d'influence auprès des décideurs,
- b. coordination entre les nombreux émetteurs (de messages/communication/publicité),
- c. actions visant à débloquer et enrichir l'imaginaire collectif autour de la transition (culture, opinion, événements, etc.).

Il faut rappeler également que les diverses campagnes et actions sont une affaire de spécialistes.

Éléments généraux

Voici quelques éléments utiles :

- Il est indispensable de bien préciser au préalable les objectifs et finalités de la transition : quel est notre objectif profond ? Rendre les gens heureux ? polluer moins ? etc.



- Pour inclure les individus et inciter à l'action et à l'innovation, et sans pour autant éviter une dimension informative, il est nécessaire d'éviter les messages fortement anxiogènes ou culpabilisants.
- Les concepts de révolution, mutation peuvent être anxiogènes car n'indiquant pas d'état d'arrivée connu et rassurant, et générant des ensembles de gagnants et de perdants.
- Les exemples réussis de projets concrets de la transition peuvent être fédérateurs. Les exemples ne sont toutefois pas suffisants car ne permettent pas à tous de s'identifier.
- Le « tourisme industriel et agricole » sur des lieux qui sont déjà en transition est un moyen potentiellement très efficace.
- La remise en perspective dans la « Grande Histoire » est également souhaitable : l'Histoire comme succession de grands changements, les progrès effectués au nom de l'intérêt général (droits, santé), les grands projets collectifs réussis.
- Il faut trouver des figures emblématiques, des héros/hérauts qui portent l'idée de transition
- La transition doit également venir du « bas », la population doit être partie prenante de la transition, l'expérimentation à petite échelle doit être possible et encouragée.

Précisions sur les leviers pouvant être saisis

Faire jouer des leviers basiques, à la fois pour les décideurs et pour les ménages.

- En quoi porter/faire la transition nourrit/améliore mon image personnelle (ex : je suis « cool », je suis « plus riche », etc.).
- En quoi ça m'apporte du plaisir individuel, ça satisfait mes besoins. (Je me sens vivant, on fabrique de nouveaux « points de plaisir »).
- En quoi ça me permet de « faire partie de ». Il faut créer des codes et signes de reconnaissance.
- En quoi je me sens inclus dans un projet « vers 2100 ».
- En quoi je peux en tirer des récompenses (« merci », médaille ou prix), des privilèges.

Améliorer les messages

- Faire une campagne pour « dire merci » aux Français pour leurs éco-gestes du quotidien (et non pas servir un discours moralisateur ou culpabilisant/stigmatisant, ou « le tri ça sert à rien, c'est pas l'enjeu »)
- Ne pas mélanger message gouvernemental, choix, décisions et « consignes écolo » (ex : communication brouillée de l'ADEME sur les déchets, les Français n'ont pas envie qu'on leur dise quoi faire)

Précisions sur les 3 niveaux de leviers à actionner

La communication autour de la transition ne peut pas être seulement descendante (message de type : « les leaders sont là, ils ont raison »). Il faut agir à 3 niveaux :

- Stratégie d'influence auprès des décideurs (leaders d'opinion)
- Coordination des « émetteurs »
- Indispensable : action « pour tous ». Créer le terreau d'une « culture de la transition » non descendante. Agir au niveau de la production de contenus culturels (cinéma, écrit), soutenir des productions artistiques autour de la transition, inclure des prix « transition » dans les festivals, organiser des évènements, partages/visites. Le but : monter ce qui existe/émerge, faire rêver, donner envie, débloquer l'imaginaire, permettre de visualiser ce que sera demain.

Concernant le 2^{ème} niveau, il faut:

- Coordonner et rationaliser le nombre d'émetteurs de messages autour de la transition.
 - o Ex. : communication surabondante et/ou contradictoire générant la confusion autour des déchets.
- Renforcer les budgets « puissance publique » pour la communication autour de la transition et assurer un bon professionnalisme pour réaliser ces programmes de communication.
- Utiliser l'outil législatif : une nouvelle loi est en soi également de la communication/de la sensibilisation.
- Phaser la communication dans le temps, par thématique ou autre critère. Trop de messages ne peuvent pas être absorbés par les citoyens en même temps.

6 Extrait de la mine d'actions de la transition

Cette étude ne détaille que quelques actions pour la transition (cf. section 5), choisies pour leurs natures variées (concentrées et diffuses, développement de nouveaux services et d'infrastructures, financement de nouvelles capacités industrielles, etc.).

L'objectif de cette section est de donner un aperçu de la variété des actions à considérer pour lancer un projet national de transition.

Le potentiel réel de ces actions n'a pas été évalué dans le cadre de cette étude.

6.1 JE ME NOURRIS

Deux études principales françaises permettent d'appréhender les enjeux de la transition dans l'agriculture, l'industrie et la distribution agro-alimentaire :

- Prospective Agriculture Énergie 2030, *L'agriculture face aux défis énergétiques*, Centre d'études et de Prospective, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, 2010
- L'étude Afterre 2050, réalisée par Solagro (*Scénario d'utilisation des terres agricoles et forestières pour satisfaire les besoins en alimentation, en énergie, en matériaux, et réduire les gaz à effet de serre*, septembre 2011)

La plupart des pistes d'actions soulevées dans ces études sont détaillées ci-dessous, plus quelques pistes nouvelles. Les actions sont groupées en 6 thématiques :

Optimiser les systèmes agroalimentaires existants

Optimiser les flux logistiques

Valoriser les co-produits

Encourager l'évolution des pratiques alimentaires

Encourager le développement de nouvelles filières

Optimiser l'usage des territoires

Optimiser les systèmes agricoles existants :

- Optimiser l'efficacité énergétique des exploitations agricoles, de l'industrie agro-alimentaire et de la distribution
- Optimiser les apports d'engrais, en particulier réduire les apports d'azote minéral

Optimiser les flux logistiques

- Favoriser l'émergence de cycles courts pour la distribution alimentaire (MIN, etc). Favoriser les complémentarités et les échanges de proximité entre productions à l'échelle des territoires
- Optimiser la logistique et favoriser le report modal
- Réduire le gaspillage alimentaire, tout au long des filières
- Optimiser le packaging des produits agro-alimentaires

Valoriser les coproduits

- Favoriser l'émergence des filières de chimie « verte », soutenir la filière des engrais et fertilisants non industriels.
- Développer la production d'énergies renouvelables à la ferme/avec avantages pour l'exploitant agricole: méthanisation (coproduits et déjections) à la ferme ou centralisée, bois-énergie, captage du méthane en étable.

Encourager l'évolution des pratiques alimentaires

- Orienter la demande alimentaire vers des produits à moindre contenu « énergie et GES ». Favoriser les filières alternatives (insectes, légumineuses, etc).
- Développer la R&D sur les enjeux énergie et climat dans l'alimentation et former l'ensemble des acteurs aux enjeux.

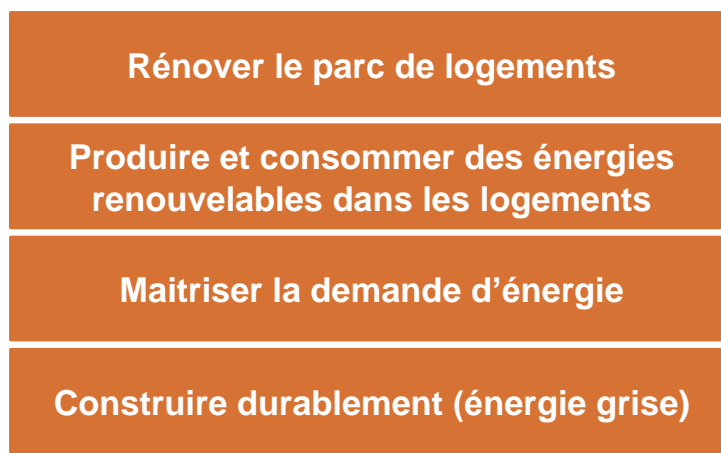
Encourager le développement de nouvelles filières

- Financer la filière bois / sylviculture
- Réduire l'intensité énergétique et carbone de l'alimentation animale (lin, colza). Réduire la dépendance aux importations pour l'alimentation animale
- Développer les biocarburants 2G et 3G, sans concurrencer les usages agricoles

Optimiser l'usage des territoires

- Soutenir les projets de recherche sur l'agroforesterie et le stockage de carbone dans les sols
- Encourager l'agriculture urbaine

6.2 JE ME LOGE



Rénover le parc de logements

- Structurer et financer les acteurs de la rénovation thermique
- Diffuser les équipements efficaces: PAC, ventilation double-flux, récupération de la chaleur des eaux usées, etc.
- Déployer les solutions de pilotage intelligent (compteurs intelligents)

Produire et consommer des énergies renouvelables dans les logements

- Développer le solaire: panneaux solaires thermiques pour eau chaude sanitaire, panneaux solaires photovoltaïques et batteries de stockage pour électricité
- Soutenir le développement de la filière bois-énergie pour le chauffage

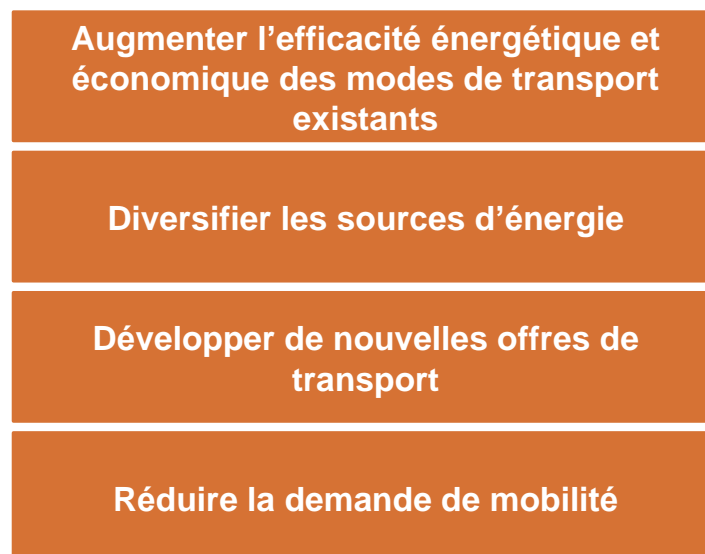
Maîtriser la demande d'énergie

- Investir dans la formation: ambassadeurs de l'efficacité énergétique
- Optimiser l'usage des surfaces habitables: découpe de logements, solutions de colocation ou sous-location (résidences principales et secondaires), ameublement modulaire, nouveaux business modèles pour mutualiser les équipements ménagers, etc.
- Mettre en place des solutions d'effacement dans le résidentiel et le tertiaire (*smart-grid*)

Construire durablement

- Soutenir le développement de filières de matériaux de construction durables: bois, laine de bois, paille, murs et toitures végétales, etc.
- Encourager le développement de nouvelles techniques de construction (financement du surcoût de construction, financement de projets pilotes, etc.).

6.3 JE ME DÉPLACE



Augmenter l'efficacité énergétique et économique des modes de transport existants

- Réduire la consommation énergétique des véhicules particuliers, développer les véhicules légers
- Rénover les infrastructures de transport en commun existantes et massifier les flux
- Améliorer la multi-modalité des systèmes de transport: systèmes d'information, ticket unique, systèmes de partage pour le dernier kilomètre

Diversifier les sources d'énergie

- Véhicules électriques et couplage avec systèmes PV+batteries en zones rurales
- Bus électriques, bus hybrides, bus biogaz
- Développer les biocarburants 2G et 3G, sans concurrencer les usages agricoles

Développer de nouvelles offres de transport

- Développer de nouvelles offres de transport en commun: bus en site propre, tramways, autocars périurbains, transport ferré
- Développer les voies HOT et HOV
- Développer les systèmes d'autopartage et de covoiturage

Réduire la demande de mobilité

- Favoriser les modes de déplacement doux (vélo, marche), notamment via l'aménagement urbain
- Promouvoir les loisirs locaux (week-end et vacances)
- Soutenir le développement du télétravail

6.4 SOLUTIONS POUR LE FRET

Augmenter l'efficacité énergétique et économique des modes de fret existants

Développer de nouvelles offres de fret (infrastructures et services)

Réduire les flux

Augmenter l'efficacité énergétique et économique des modes de fret existants

- Améliorer la performance énergétique des matériels roulants: aérodynamisme (*eco-trails*), réduction de la consommation des nouveaux équipements, etc.
- Augmenter les taux de chargement du fret routier, réduire les taux de retour à vide
- Optimiser la gestion du froid (efficacité énergétique et réduction des fuites de fluides frigorigènes)
- Agir sur les comportements pour réduire les consommations: éco-conduite et systèmes IT de suivi des consommations
- Fret aérien: optimiser les couloirs aériens et les flux, réduire la durée de taxi des avions, remplacer les systèmes APU fossiles par du GPU

Développer de nouvelles offres de fret (infrastructures et services)

- Développer le combiné et les autoroutes ferroviaires, favoriser la comptabilité du fret routier et ferroviaire. Financer des terminaux de fret combinés pour l'industrie agro-alimentaire.
- Optimiser la logistique urbaine du dernier kilomètre: flux multi-acteurs, systèmes de livraison innovants (électriques, hybrides, biogaz).
- Favoriser la logistique urbaine ferrée et fluviale.

Réduire les flux

- Développer les chaînes de distribution locales
- Favoriser l'éco-conception pour réduire les poids et volumes

6.5 L'UNIVERS DES DÉCHETS

Optimiser la collecte des déchets

Organiser les filières de valorisation

Réduire la quantité de déchets

Optimiser la collecte des déchets

- Investir dans les centres de tri performants
- Créer des petits systèmes de compostage / méthanisation de quartier (+ système juridique incitatif)
- Développer les systèmes de collecte innovants : compactage des déchets avant la collecte, systèmes d'aspiration, recyclage d'emballages dans les magasins, etc.

Organiser les filières de valorisation

- Valorisation des coproduits et des déchets organiques: biocarburants, méthanisation, amendement des sols
- Renforcer les filières de tri existantes: plastique, DEEE, papier
- Investir dans la R&D et le développement de filières de recyclage innovantes: déchets électriques contenant du SF₆, batteries Li-ion auto, terres rares dans les aimants (éoliennes), lampes à luminescence, recyclage de l'indium et du gallium, panneaux PV, incinération avec traitement des fumées pour les déchets bois (meubles), etc.

Réduire la quantité de déchets

- Investir dans la formation : ambassadeurs du tri et de la valorisation
- Réduire les emballages (alimentaires et non-alimentaires), développer les consignes
- Financer les projets pilotes pour le développement du concept d'économie circulaire

6.6 AUTOUR DES ÉNERGIES

Parmi les nombreuses publications françaises permettant d'appréhender les enjeux énergétiques de la transition, on peut se référer au *Rapport sur l'industrie des énergies décarbonées en 2010*, édition 2011, Direction générale de l'Énergie et du Climat.

La plupart des pistes d'actions soulevées dans cette étude sont détaillées ci-dessous. Les actions sont groupées en 3 thématiques :

Développer les énergies renouvelables

Optimiser la production d'énergie fossile

Gérer le système énergétique

Développer les énergies renouvelables

- Soutenir le déploiement des énergies renouvelables « matures » : solaire PV, solaire thermique, centrales solaires à concentration, éolien *onshore*, éolien *offshore*, hydroélectricité au fil de l'eau, stockage hydroélectrique, méthanisation.
- Soutenir la R&D et les projets pilotes pour développer les nouvelles énergies renouvelables: énergies marines marémotrices et houlomotrice, biocarburants 2G et 3G, SWAC (Outre-Mer).
- Soutenir la filière bois-énergie, sans concurrencer les usages bois-matière.

Optimiser la production d'énergie fossile

- Soutenir la R&D et les projets pilotes de *Carbon capture and storage* (CCS)
- Valoriser la chaleur fatale
- Étendre les réseaux de froid dans les grandes villes denses

Gérer le système énergétique

- Financer la R&D et les projets pilotes pour développer les solutions de stockage
- Déployer les compteurs intelligents et des solutions d'effacement (*smart-grid*)
- Investir dans les lignes HVDC pour développer l'interconnexion européenne.

7 Annexe : extraits d'actions de communication pertinentes possibles

The Shift Project ne possède pas d'expertise interne sur les métiers de la communication. Cette section a donc été constituée avec l'aide précieuse d'Alice Audouin, Alexandre Pasche et Loïc Fel.

Voici ici les propositions formulées par la société Eco&Co, agence conseil en communication sur l'environnement et les questions de société, membre fondateur de Pub Com (association pour une communication plus responsable).

« Propositions d'actions de communication pour favoriser la transition vers une économie moins émettrice de carbone. Ces propositions d'actions sont destinées à nourrir la "Cartographie de la Transition Carbone" »

1. Je me nourris

A. Campagne de communication pour promouvoir l'agriculture durable et responsable auprès des agriculteurs/éleveurs et des relais d'opinion du monde agricole (coopératives, presse spécialisée, ingénieurs agronomes, vétérinaires, distributeurs, grossistes...)

Les agriculteurs/éleveurs connaissent leur métier mais il est difficile de se débarrasser de conceptions acquises par des décennies de culture intensive. C'est pour cela qu'ils méconnaissent encore les dangers pour la santé et l'environnement de l'agriculture intensive. Par ailleurs, ils ignorent souvent les opportunités offertes par une agriculture ou un élevage durable et responsable.

1. Arguments santé : favoriser la publication sous forme de dossier de presse des études scientifiques montrant les dangers sanitaires pour les populations, rurales notamment, de l'usage de certains produits chimiques (biocides, engrais de synthèse...).

Coût : ± 40 k€ pour dossier de presse avec suivi annuel presse agricole, santé et scientifique (papier et en ligne).



2. Argument économique : faire connaître sous forme de dossier de presse des exemples de réussites économiques d'agriculture durable (témoignages de maraichers bio, agriculteurs pratiquant avec succès la permaculture, obtention de revenus complémentaires énergie...).

Coût : ± 40 k€ pour dossier de presse avec suivi annuel presse agricole, locale (papier et en ligne).

B. Campagne de communication pour promouvoir l'alimentation responsable auprès du grand public et des relais d'opinion (presse consommation, alimentation et santé)

Pris par le poids des habitudes et des préjugés, les citoyens-consommateurs ont l'impression que se nourrir responsable est forcément plus compliqué et plus cher...

Argument principal : faire appel à l'intelligence des citoyens consommateurs.

Message : "En alimentation, mieux vaut acheter moins cher, plus proche, plus sain, plus naturel, avec du goût "(au lieu d'acheter des aliments chers, industriels, chimiques, d'origine lointaine, hors saison et sans goût)

Il peut s'agir d'un partenariat avec des fédérations d'agriculteurs éco-responsables ou associations de consommateurs.

Coût : ± 50 k€ pour dossier de presse avec suivi annuel presse agricole, locale (papier et en ligne). Ordre de grandeur pour une campagne média : 5M€.

2. Je me loge

A. Campagne de marketing et communication pour promouvoir les solutions pratiques et pas chères d'isolation des logements pour les particuliers

Le public a l'impression que faire des économies d'énergie nécessite forcément des investissements importants alors que ce n'est pas toujours le cas.

Une campagne de marketing-communication pourra être menée avec les distributeurs spécialisés bricolage-décoration (Castorama, Leroy-Merlin, IKEA...) pour promouvoir des offres "pack isolation" avec le minimum nécessaire (boudins de porte, mousse fenêtre, joints silicone, thermostat, programmateur, rideaux avec tringles, visserie...). Possibilité d'aller plus loin avec des offres de dépliants, stages...



Message :
"Isolation : ça coûte pas (forcément) cher d'économiser de l'argent"

B. Campagne de communication pour inciter le public à profiter des travaux sur leur habitation pour opérer une transition énergétique (par exemple : remplacer sa vieille chaudière par une pompe à chaleur, profiter des travaux de la toiture pour renforcer l'isolation, etc.).

En effet, s'orienter vers une habitation moins énergivore est plus facile lorsque l'on doit faire des travaux de rénovation.

Message : "Vous devez faire des travaux ? Profitez-en pour faire des économies d'énergie."

Ordre de grandeur 50k€ si campagne relations presse-internet ou 5M€ si achat d'espace mass-médias.

3. Je me déplace

A. Campagne de communication pour faciliter l'usage des transports en commun (publics ou non) auprès du public

Aujourd'hui la plupart des citoyens-consommateurs sont convaincus que les transports collectifs sont moins chers et souvent plus rapides. Mais ils n'en connaissent pas toujours le mode d'emploi. Leur appréhension : se retrouver perdus à une correspondance au milieu de nulle part alors qu'on les attend au travail, à la crèche pour récupérer leur enfant, etc.

Le rôle de la campagne de communication ne sera donc pas d'inciter le public à prendre le bus, le métro, le vélo en libre service (aujourd'hui, ce serait risquer d'enfoncer une porte ouverte).



Il sera plutôt de développer et faire connaître les moyens informatiques qui permettent de préparer au mieux son itinéraire en transports en commun (Vianavigo à Paris, Optymo à Belfort, etc.).

Il pourrait s'agir d'une campagne de publicité en télévision, presse, sur les applications informatiques "calculateur d'itinéraires". Cette campagne pourrait être menée en partenariat avec Orange, SFR, Apple, Google + syndicats de transports publics niveau agglomération/région (STIF, Syndicats mixtes de transports en commun).

Message possible : "Mon moyen de transport, c'est mon téléphone !"

Coût : partagé avec les opérateurs de téléphonie.

B. Campagne de communication pour humaniser et animer les gares et lieux de correspondance

L'image froide et peu sécurisante des gares, stations et lieux de correspondance est un frein à l'usage des transports en commun.

Il sera donc souhaitable de favoriser encore l'implantation de service de proximité, en particulier dans les petites gares ou stations : vente de fruits et légumes de production locale/bio, services de pressing, retouches, café, bibliothèque de prêt de livres, DVD...



Message :

« Quand je prends le train, j'en profite pour faire mes courses, faire mon linge, aller chez le coiffeur »

Affichage local, partenariat avec gares pour pouvoir afficher.

Budget : ± 40 K€ (conception et impression des affiches à poser dans les gares et espace internet donnant les programmes, à actualiser par les acteurs locaux)

Par ailleurs, des événements inattendus peuvent se dérouler dans les gares le week-end. Par exemple : jeux de société, présence de magiciens, parades déguisées, *Trivial pursuit*, Bingo, instruments de musique, etc. (la gare Montparnasse a mis à disposition un piano pour les pianistes amateurs).

Enveloppe : 0 à 50k€ par établissement (partenariat avec les associations locales)

C. Campagne de communication pour vendre les tickets/cartes donnant accès à tous les différents modes de transports

Le public pense souvent à un seul moyen de transport au lieu de raisonner "mobilité", ce qui suppose un itinéraire accessible grâce à une carte qui combine les moyens de transports.

Une campagne de communication serait utile pour faire mieux connaître ces cartes (type Navigo, Optymo...) donnant un accès illimité à tous les modes de transports à la fois.

Message : "Et si le moyen de transport de l'avenir était une carte ?"

(voir les exemples de campagnes Navigo à Paris, Optymo sur le Territoire de Belfort)

D. Campagne de prise de conscience du coût complet réel de la voiture



L'objectif de la communication sera ici d'inciter les ménages à se passer d'une deuxième voiture en leur faisant prendre conscience du prix réel de la (2^e) voiture, soit plus de 500 euros par mois en moyenne (représente l'achat d'un studio sur 20 ans).

Message possible : "Pour le prix d'une contravention chaque mois, vous auriez un abonnement illimité aux transports en commun."

E. Campagne de promotion des transports partagés auprès du grand public

Autopartage, covoiturage, transport à la demande, location courte et longue durée à des professionnels ou des particuliers... Les citoyens-consommateurs sont un peu perdus dans ces nouvelles offres qu'ils connaissent mal et confondent les unes avec les autres. Des campagnes de communication leur montrant que ces nouveaux modes de transports sont simples et accessibles serait souhaitable.

Message 1 pour voitures en libre service et géolocalisés : "Tous les avantages de la voiture sans les inconvénients"

Message 2 pour le transport à la demande : "Une voiture avec chauffeur pour deux euros !" >

Par ailleurs, il serait souhaitable de soutenir (en les faisant bénéficier d'affichage municipal par exemple) les initiatives comme celles de Citroën Multicity qui permettent de mettre sa propre voiture en location sur un site, louer une voiture électrique au mois...



4. Ressources : bouquet d'énergie, bouquet de ressources.

A. campagne de communication pour la promotion des habitations en bois.

Aujourd'hui, le public est séduit par le charme des maisons en bois mais craint qu'il s'agisse de "cabanes" peu pérennes et appréhende les risques d'incendie.

Messages : "Maison en bois : oublier vos préjugés !", "Les maisons en bois ont bien changé depuis les trois petits cochons"

Visuels possibles :

Montrer une église norvégienne en bois datant du Moyen Age (preuve que les constructions en bois peuvent durer et bien vieillir).

Montrer des maisons bois en kit à 100k€ (preuve que ce n'est pas forcément cher).

Montrer la qualité supérieure du confort thermique.

Montrer des réalisations belles et innovantes de maisons en bois par des architectes ou constructeurs spécialisés.

Coût de conception-réalisation de la campagne d'annonces presse : 30 k€ (hors achat d'espace)



Exemple de campagne publicitaire : un dessin animé de 30 secondes.

Il montre un loup essayant de souffler sur une maison en bois, essayant de lui mettre le feu, de la noyer sous des trombes d'eau. Mais il ne parvient pas à altérer la maison ni à déranger le petit cochon qui lit tranquillement son journal dans son fauteuil, au chaud, à l'intérieur. Signature du film "Ne croyez pas aux fables ! Aujourd'hui, les maisons en bois sont solides, sûres, confortables et durables...".

Coût de conception-réalisation du film/dessin animé "Le loup, le petit cochon et la maison en bois" : de 200 à 500 K€ (hors achat d'espace, possibilité de diffusion sur internet avec diffusion virale)

Dispositif de communication utile à mettre en place et qui n'existe pas aujourd'hui : un guichet unique au niveau national (téléphonique et internet) qui oriente les gens vers les architectes, constructeurs compétents.

Coût de fonctionnement annuel : 200 k€ (en partenariat avec fédération habitat bois)

B. Campagne de communication vers les éleveurs pour la promotion de la méthanisation

Beaucoup d'éleveurs ne savent pas quoi faire des rejets de leurs élevages qui sont polluants alors que des solutions de méthanisation rentables existent désormais.

Une campagne de communication pourrait convaincre les agriculteurs de mettre en place des systèmes de méthanisation leur permettant à la fois de régler la gestion des rejets et d'économiser des dépenses d'énergie.

Messages possibles :

"Algues vertes : parfois les problèmes compliqués ont des solutions simples (la méthanisation)."

Autre message possible (pour Relations presse) : "Méthanisation : l'argent n'a pas d'odeur"

Coût : 100 k€ d'achat espace dans la presse spécialisée élevage

C. Campagne de communication grand public pour la réduction de la consommation de "suremballages"

Beaucoup de consommateurs sont fatigués de trier les déchets, surtout si on leur dit que cela ne sert plus à grand chose. Ils préféreraient acheter des produits avec moins d'emballages générateurs de déchets. Mais ils manquent de modes d'emploi (leur conseillant d'acheter des conditionnements familiaux, de la charcuterie à la coupe plutôt que sous blister, des doses rechargeables, etc.)

Une campagne de communication pourrait donner ce mode d'emploi sur un ton un peu caustique (le ton positif et gentil n'est pas toujours le plus pertinent).

Messages possibles :

"Le bon déchet, c'est celui qu'on n'achète pas"

"N'achetez plus de déchets !"

"Pourquoi inviter des déchets à dîner ?" >



D. Campagne de communication habitat vertical grand public pour la mise en place de compost d'immeubles (affichage local)

Il s'agit ici d'attirer l'attention des résidents sur la mise à disposition de composteurs d'immeuble à la mairie, la communauté d'agglomération, etc.

Message : "Grâce au composteur d'immeuble, mes déchets font des fleurs"



E. Installation d'espaces témoins montrant au jeune public qu'une vie plus écologique est possible.

Les jeunes et les jeunes adultes ont souvent tendance à être résignés. Ils pensent que nous allons à la catastrophe (écologique) et que les beaux discours des pouvoirs publics et des entreprises n'y changeront rien.

Il pourrait être judicieux de mettre en place des "Eco-espaces" - type maison-témoin - montrant qu'un mode de vie plus écologique est possible. Ces espaces pourraient être réalisés avec les communautés de communes/d'agglomérations (dans leurs locaux).

L'idée ici est d'éviter les bons sentiments et formules creuses du type "La terre c'est important pour demain" pour montrer des réalisations concrètes, en adoptant un style plus éco-rebelles, pirates verts, comploteurs positifs...

Compter 50 à 150k€ par espace.

8 Bibliographie

8.1 BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

ADEME, *Marchés, emplois et enjeux énergétiques des activités liées à l'amélioration de l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables : situation 2006-2007, Perspectives 2012*, Juillet 2008

ADEME, *Marchés, emplois et enjeux énergétiques des activités liées à l'amélioration de l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables : situation 2008-2009, Perspectives 2010*, Octobre 2010
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=74976&p1=02&p2=08&ref=17597>

Agence internationale de l'énergie (AIE), *Price caps and price floors in climate policy : A quantitative assessment*, Philbert C., décembre 2008
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/price_caps_floors_web-1.pdf

Agence internationale de l'énergie (AIE), *Medium-Term Oil Market Report (MTOMR)*, 2012

Agreste-Primeur, *Les paysages agricoles dominant toujours le territoire français*, N°260, Avril 2011
http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_primeur260.pdf

Association négaWatt, *Scénario négaWatt 2011*, Octobre 2011
<http://www.negawatt.org/telechargement/SnW11//Scenari%20negawatt%202011-11-17%20-%20Dossier%20de%20synthese-v201111017.pdf>

Bouleau N., *Limites à la croissance et processus aléatoires*.
<http://cermics.enpc.fr/~bouleau/papiers/b70.pdf>

Banque de France & INSEE, *Les comportements patrimoniaux des ménages en France. Évolutions et déterminants entre 2004 et 2010*. Arrondel L., Savignac F., Bachelier A., Birouk O., Chaput H. ; N° 185 ; 2011
http://www.banquefrance.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/publications/Bulletin-de%20la-Banque-de-France/Bulletin-de-la-Banque-de-France-etude-185-9.pdf

Jérôme Baratier, Jean-Marie Beauvais et Bénédicte Métais, « *Le facteur 4 dans les territoires, Trajectoires 2020, 2030, 250 dans l'agglomération de Tours* », *Revue Futuribles*, numéro 392, Janvier-Février 2013

BPCE. *Financement des objectifs de Rio+20. Plateforme publique-privée d'échange sur le financement des objectifs de Rio+20 : Rôle et contribution des banques locales et coopératives* Contexte, évolution et besoins. Berger A. , 2012

CDC. *Utiliser le tiers investissement, résumé pour décideurs.* .

http://www.caissedesdepots.fr/fileadmin/img/03_developpement_durable/01_construire_la_ville_durable/livvable_synthese_etude_ti_cdc_v1-0.pdf

CDC Étude Climat. *Le rôle des collectivités territoriales dans le soutien public aux énergies renouvelables.* Jeulin M., Delbosc A. ,N°30, novembre 2011.

http://www.cdclimat.com/IMG/pdf/11-11-02_etude_climat_30_-_le_role_des_collectivites_territoriales_dans_le_soutien_public_aux_energies_renouvelables.pdf

Centre d'analyse stratégique, *Des technologies compétitives au service du développement durable.*

Bergougnoux J., Hossie G., Beeker E., Buba J., Delanoe J., Ducos G. et al., Août 2012.

<http://www.strategie.gouv.fr/content/rapport-des-technologies-competitives-au-service-du-developpement-durable>

Centre d'analyse stratégique, *Les aides publiques dommageables à la biodiversité.* Sainteny G. 2012.

http://www.strategie.gouv.fr/system/files/rapport_43_web.pdf

Centre d'analyse stratégique, *Vers des prix du pétrole durablement élevés et de plus en plus volatils,*

<http://www.strategie.gouv.fr/content/vers-des-prix-du-petrole-durablement-eleves-et-de-plus-en-plus-volatils-note-danalyse-280-se>

Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie, *Les classes moyennes sous pression,* Bigot R. Cahier de recherche N° 249, Décembre 2008.

<http://www.credoc.fr/pdf/Rech/C249.pdf>

Conseil économique pour le développement durable(CEDD), *Un cadre d'action pour une croissance verte,* Girouard N.

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/02-6.pdf>

Conseil économique pour le développement durable (CEDD), *Le financement de la croissance verte,* Baron R., Quinet A., Janci D., Gollier C., Bureau D., Perthuis C. et al., 2009.

http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/Le_financement_de_la_croissance_verte.pdf

Cotis J.P. *Présentation de la nouvelle édition de l'enquête Patrimoine 2010.* Mars 2011

<http://www.insee.fr/fr/publics/presse/interventions-DG/intervention-dg-030311.pdf>

Denanot J.P. *Le Schéma Régional Éolien-LIMOUSIN*

http://www.regionlimousin.fr/IMG/pdf/2_Engagement_de_la_region_dans_le_developpement_eoli_en_le_SRE_-_Region_Limousin.pdf

Diamond J., *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, New York, Penguin Books. ISBN 0-14-303655-6. 2005.

Direction de la Prospective et du Dialogue Public, *La transition, entre théorie et pratique du transition management aux initiatives de transition - résilience*. Boutaud A., Jury P. 2012.

Direction du commerce de l'artisanat des services et des professions libérales, *Les marchés d'intérêt national*, Espic J., Juin 2007

Division for Employment Analysis and Policy- Directorate for Employment, Labour and Social Affairs, *The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy*, Juin 2012
<http://www.oecd.org/els/employmentpoliciesanddata/50503551.pdf>

Earthscan, *Limits to Growth: The 30-Year Update*. Meadows D.H., Randers J., Meadows L.D. 2008.

ECEEE, *Dense cities in 2050: the energy option?*, Ménard M., 2011.

http://ville-post-carbone.typepad.com/files/4-165_menard.pdf

Cyria Emelianoff et Elsa Mor, « *Société postcarbone : les villes pionnières* », Revue Futuribles, numéro 392, Janvier-Février 2013

ESCO France, *ESCO de financement en France*.

http://www.fiee.fr/public/ESCO_de_financement_en_France_-_Version_1_-_10_10_2011_-_pour_ws_du_11_10_2011.pdf

Ethicity, *Les Français à faibles revenus et la consommation durable*, Octobre 2012.

<http://www.blog-ethicity.net/share/File/BOP%20-%20Youghil%202012/etude-consommation-durable-et-precarite.pdf>

EuroGroup Institute, *Financer des sociétés résilientes, des territoires robustes*, Juvin H., Léger J.W., Jost V., Dubroeuq P.F., Monneron D. Mai 2012

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_Eurogroup-2.pdf

European Commission, *Commission staff working document, Impact Assessment*.

FMI, « *Perspectives de l'économie mondiale* » (World Economic Outlook), Avril 2012,
<http://www.imf.org/external/french/pubs/ft/weo/2012/01/pdf/textf.pdf>

FMI, « *Perspectives de l'économie mondiale* » (World Economic Outlook), Octobre 2012
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/pdf/text.pdf>

Fondation Ellen MacArthur, *Vers une économie circulaire. Arguments économiques en faveur d'une transition accélérée*, 2012.
http://issuu.com/joeiles/docs/fr_es?mode=window&backgroundColor=%23222222

Fondation pour la Nature et l'Homme, *Financer l'avenir sans creuser la dette*, N°05, mars 2011.

Giraud G., Renouard C., *Le Facteur 12 : Pourquoi il faut plafonner les revenus*, Paris, Carnets Nord. ISBN : 9782355360602. 260 pages. 2012.

Glen P. Peters, Robbie M. Andrew, Tom Boden, Josep G. Canadell, Philippe Ciais, Corinne Le Quéré, Gregg Marland, Michael R. Raupach and Charlie Wilson. « *The challenge to keep global warming below 2°C* », Nature Climate Change, 2 Décembre 2012

Grandjean A., Jancovici., J.M., *C'est maintenant, 3 ans pour sauver le monde*, 2009.

Greenpeace. Conférence environnementale - *Table ronde Fiscalité : Éco-moduler la fiscalité de l'épargne*.

Hannez K., *Economic Scenarios for an Age of Declining EROIs*, 2009.

HEC, FNH, Goodwill management, *Étude prospective sur l'économie de fonctionnalité en France*,
<http://www.inspire-institut.org/attachments/FNH%20HEC%20Goodwill.pdf>

IDDRI, *Green investments in a European Growth Package*, Spencer T., Bernoth K., Guerin E., Neuhooff K. n°11/12, Juin 2012.
http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/WP1112_European%20growth%20package.pdf

INSEE, *La mesure du pouvoir d'achat et sa perception par les ménages*, Accardo J., Chevalier P., Forgeot G., Friez G., Guédès D., Lenglard F., Passeron V. 2007.

http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/ref/ecofra07c.pdf

INSEE, *Les Niveaux de vie en 2010*, Septembre 2012.

IPPR, *Europe's next economy: The benefits of and barriers to the low-carbon transition*, Straw W., Nash D., Balfour R., Mai 2012.

http://www.ippr.org/images/media/files/publication/2012/05/europesnexeconomy-lowcarbontransition-May2012_9182.pdf

Jancovici J.M., *La transition énergétique et la croissance : quelques réflexions*.

Meadows D.H., Randers J., Meadows L.D, *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*, Août 1993

MEEDDM / CGDD, *Étude « Filières vertes » : Les filières industrielles stratégiques de la croissance verte*, 2009.

http://enr.cstb.fr/file/rub28_doc235_1.pdf

Ministères de l'Écologie et de l'Économie, *Rapport sur l'industrie des énergies décarbonées*, 2011.

http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_energies_decarbonees_2011_complet02.pdf

Neujobs, *Socio-ecological transitions : definition, dynamics and related global scenarios*, Avril 2012

http://www.neujobs.eu/sites/default/files/publication/2012/05/wp1_Socio-ecological%20transitions%20and%20global%20scenarios.pdf

Observatoire Cetelem 2013, *Le consommateur européen en mode alternatif*, janvier 2013

<http://observatoirecetelem.com/>

Observatoire de l'épargne réglementée, *Rapport annuel de l'Observatoire de l'épargne règlementée*, Noyer C. Juin 2012.

http://www.banquefrance.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/Economie_et_Statistiques/Titres_Credits_Depots/oer-rapport-2011.pdf

OECD, *The role of institutional investors in financing clean energy*, Kaminker C., Stewart F., Upton S. Avril 2012.

http://www.oecd.org/environment/WP_23_TheRoleOfInstitutionalInvestorsInFinancingCleanEnergy.pdf

OECD, *Linking Renewable Energy to Rural Development*, 2012.

OECD, *The Jobs Potential of a Shift towards a low-carbon Economy - Final report for the European Commission*, DG EMPLOYMENT. 2012.

<http://www.oecd.org/els/employmentpoliciesanddata/50503551.pdf>

OECD, *Towards a Green Investment Policy Framework: The case of low-carbon resilient infrastructure*, Mai 2012,

http://www.oecd.org/env/climatechange/Towards%20a%20Green%20Investment%20Policy%20Framework_consultation%20draft%2018-06-2012.pdf

Paris EUROPLACE, *20 propositions pour relancer le financement de l'économie et la croissance durable*.

http://www.paris-europlace.net/files/Livre_Blanc_Paris_EUROPLACE_20-03-2012.

Perthuis C., Buba J., Million A., Scapecchi P., Teissier O., *Trajectoires 2020 - 2050 vers une économie sobre en carbone*, Octobre 2011.

Quattrolibri, *Programme concerté d'actions dans les secteurs Bâtiments, Emplois, Transports, Alimentation pour enclencher une dynamique de réduction d'émissions de gaz à effet de serre par un facteur 4 d'ici 2050*, Dossier J., Hain L., 2011.

Recherche Novethic, *Le marché ISR Français en 2011*.

http://www.novethic.fr/novethic/upload/etudes/synthese_marche_ISR_2011.pdf

Région Rhône-Alpes, *Présentation de la SPL Efficacité énergétique*.

<http://alecgrenoble.free.fr/File/GENEPY/GENEPY-Lettreinfo-6/OSER-SPL.pdf>

Réseau-Action-Climat France (RAC), *Étalement urbain et changement climatique*,

Richard M., Voisin D., Vandaele D., Quirion P., Delcroix J. 2011.

<http://www.racf.org/IMG/pdf/Etalement%20urbain%20et%20changements%20climatiquespdf.pdf>

Sciences Eaux & Territoires, *Potentiel de production de biogaz à partir de résidus agricoles ou de cultures dédiées en France*, N°04.

http://www.set-revue.fr/sites/default/files/archives/Article_p_64_73.pdf

SOES, *Le point sur l'empreinte carbone de la consommation des Français : évolution de 1990 à 2007*, N°114, Mars. 2012.

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LPS114.pdf>

SRCAE LIMOUSIN, *Rapport du groupe de travail Energies Renouvelables*, Juin 2010.
http://www.limousin.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/Energies_renouvelables.pdf

UE & ILO, *Skills for green jobs*, 2010, http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/3057_en.pdf

UNEP, *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, 2011.
http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20EconomyReport_Final_Dec2011.pdf

Vigeo WWF, *Entreprises et changement climatique*, Vandenberghe A., Drouet H., Renie K., Guichardon O.

Warr B., Ayrres R., *The Economic Growth Engine: How Energy and Work Drive Material Prosperity*, Cheltenham, UK & Northampton, Massachusetts: Edward Elgar Publishing, ISBN 978-1-84844-182-8. 2009.

World Bank, *Inclusive green growth, the pathway to sustainable development*, Fay M., Hallegatte S. 2012.
http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/Inclusive_Green_Growth_May_2012.pdf

World Economic Forum, *Green Investing 2010 Policy Mechanisms to Bridge the Financing Gap*, Janvier 2010.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_IV_GreenInvesting_Report_2011.pdf

WWF, *- 30% de CO₂ = + 684 000 emplois L'équation gagnante pour la France*, Quirion P., Demailly D.
http://www.wwf.fr/pdf/Rapport_WWF_REDUCION_GES.pdf

8.2 BIBLIOGRAPHIE THÉMATIQUE

Agriculture

Agreste-Primeur, *Des grandes cultures dans deux tiers des exploitations*, N°283. Juin 2012.
<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur283.pdf>

Association Bleu Blanc Cœur, *Réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'apport dans l'alimentation des vaches laitières de sources naturelles en Acide Alpha Linoléique (ALA)*, 2011.

BARLES S., *L'invention des déchets urbains, France, 1790-1970*, Éditions Champ Vallon, Seyssel. 2005.

Bochu J., Berger S., Priarollo J., *Énergie dans les exploitations agricoles: État des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France*, Mai 2007.

<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=46164&p1=02&p2=07&ref=17597>

Bochu J., Bordet C., *Situation technico-économique du parc de séchoirs existant et leviers d'actions actuels et futurs. Séchage des fourrages*, Septembre 2011.

<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=1&cid=96&m=3&id=82324&ref=&nocache=yes&p1=111>

Bochu J., Couturier C., Pointereau P., Charru M., Chantre E., *Maîtrise de l'énergie et autonomie énergétique des exploitations agricoles françaises : état des lieux et perspectives d'actions pour les pouvoirs publics*, Décembre 2005.

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/rappfinal_solagro.pdf

Bochu J., Couturier C., Pointereau P., Charru M., Chantre E. *Maîtrise de l'énergie et autonomie énergétique des exploitations agricoles françaises: Synthèse de l'étude*, Décembre 2005.

http://www.solagro.org/site/im_user/014633_minagri_synthv2.pdf

Cazeneuve P., *État, perspectives et enjeux du marché des engrais*, Janvier 2010

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/prospect-engrais_mineraux_0906_ssp_rapport_final.pdf

Centre d'études et de Prospective, SSP, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire, *Prospective Agriculture Énergie 2030. L'agriculture face aux défis énergétiques*, Vert J., Portet F., (coord.) 2010.

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/AE2030_9-02_pagessimples_versionimprimable.pdf

CITEPA, *Émissions de gaz à effet de serre en France et dans le secteur agricole en 2008*, 2009

http://www.rac-f.org/IMG/pdf/chiffres_GES_et_agriculture2008.pdf

Commissariat général au développement durable – Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, *La relance des légumineuses dans le cadre d'un plan protéine : quels bénéfices environnementaux ?* Cavallès E. Études & documents. N°15, décembre 2009.

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/E_D15.pdf

Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux, *Biomasse – Énergie – Climat de la photosynthèse à la bio économie*, Brulhet J., Figuet R., Bardon E., Bour-Poitrinal E., Dereix C., Leblanc- Cuvillier A.

Cahier thématique Vol. XIV. Tome2: *L'énergie du bois*, décembre 2011.

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/AAER-Cahier_thematique_Biomasse-Energie-climat_Tome_1-energie-des-champs_octobre-2011.pdf

Guingand N., Dolle J., Aubert C., *Guide des bonnes pratiques Environnement d'Élevage*, 2010.

INVIVO, *Méthodologie spécifique aux projets de réduction des émissions de N²O dues à la dénitrification des sols agricoles par l'insertion de légumineuses dans les rotations agricoles*, Avril 2011.

http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/110614_M%C3%A9thodologie%20de%20l'observatoire/005_méthodologie_observatoire_biomasse_VF.pdf

INVIVO-Direction agriculture durable et développement, *Changement de formes d'engrais azotés sur grandes cultures : cas de l'ammonitrate et de l'urée*, Octobre 2010.

INVIVO-Direction agriculture durable et développement, *Réalisation d'un plan de fumure pour la fertilisation azotée d'une parcelle agricole*, Octobre 2010.

Leseur A., *Les marchés du carbone : quelle place pour l'agriculture française?*, Mai 2006.

http://www.agriculteursdefrance.com/Upload/Travaux/Fic-1_76.pdf

Ministère de l'agriculture de l'agroalimentaire et de la forêt, Plaquette "*Le Plan de Performance Énergétique 2009-2013 des exploitations agricoles*". <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette-PPE-HD-4.pdf>

OBSERVATOIRE BIOMASSE, *Suivi de la disponibilité de la ressource*,

https://observatoire-biomasse.franceagrimer.fr/DocumentsAccueil/M%C3%A9thodologie%20de%20l'observatoire/005_méthodologie_observatoire_biomasse.pdf

OBSERVATOIRE BIOMASSE, *Périmètre de l'observatoire biomasse*,

https://observatoire-biomasse.franceagrimer.fr/DocumentsAccueil/P%C3%A9rim%C3%A8tre%20de%20d'observatoire/006_Definition_perimetre_observatoire.pdf

Oléo Pro, *Améliorer le bilan environnemental de votre exploitation avec des protéagineux*, 2012.

Oléo Pro, *Accéder aux crédits Carbone avec chaque hectare supplémentaire de protéagineux*, 2012.
http://www.unip.fr/uploads/media/Acceder_aux_credits_carbone_avec_chaque_hectare_supplementaire_de_proteagineux.pdf

PERSPECTIVES AGRICOLES, *Modulation des intrants, Trier les parcelles*, Desbourdes C. N° 338, Octobre 2007.

PERSPECTIVES AGRICOLES, *Gestion des intrants, la surface modulée*, Desbourdes C. N° 338, Octobre 2007.

Pleau R., Desnos G., Vancrayenest L., Varin F., Bochu J., Bordet C. et al.
Situation technico-économique du parc de séchoirs existants et leviers d'actions actuels et futurs. Séchage des grains et semences, Septembre 2011.
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=1&cid=96&m=3&id=82324&ref=&nocache=yes&p1=111>

Projet Casdar 7-175, « *Pois-Colza-Blé* ». *Amélioration des performances économiques et environnementales de systèmes de culture avec pois, colza et blé*, Avril 2012.

RAC & FNH, *Agriculture et gaz à effet de serre : état des lieux et perspectives*,
<http://www.rac-f.org/Agriculture-et-gaz-a-effet-de>

RECORD, *Potentiel et facteurs d'émergence de la récupération du biogaz et des gaz fatals*, 259 p, n°02-0415/1A, octobre 2004.
http://www.record-net.org/record/etudesdownload/record02-0415_1A.pdf

RECORD, *Valorisation énergétique des déchets de biomasse d'origine végétale*, 123p. N°08-0231/1A. 2010.

Filière Bois

FBIE Interprofession nationale, *Le projet Forêt Bois pour la France*, Juin 2012.
<http://www.fib74.com/doc/dossier-presse-fbf-fbie-07-12.pdf>

FBIE Interprofession nationale, *Le projet Forêt Bois pour la France*, Juillet 2012.

Ginisty C., Chevalier H., Vallet P., Colin A. *Évaluation des volumes de bois mobilisables à partir des données de l'IFN "nouvelle méthode" - Actualisation 2009 de l'étude "biomasse disponible" de 2007*, novembre 2009.

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_biomasse-2009vf.pdf

Groupe X-Environnement, *La gestion forestière-Compte rendu du débat du 16 mars 2011*, Huffer E. Mars 2011.

Le Monde, *La France exporte de plus en plus son bois en Chine*, Garric A. Juillet 2012.

http://www.lemonde.fr/economie/article/2012/07/20/quand-la-france-exporte-son-bois-en-chine_1735730_3234.html

LE MONITEUR.FR., *La filière bois jette les bases d'une vraie politique forestière*, Falzon P. Juillet 2012.

<http://www.lemoniteur.fr/199-materiaux/article/actualite/18142778-la-filiere-bois-jette-les-bases-d-une-vraie-politique-forestiere>

Le pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques (PIPAME), *Prospective sur le marché actuel des nouveaux produits issus du bois et évolutions à échéance 2020*, Gabenisch A., Maës J., Mandret N. Février 2012.

<http://www.industrie.gouv.fr/p3e/etudes-prospectives/bois/marche-du-bois.pdf>

Puech J., *Mise en valeur de la forêt française*, avril 2009

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-Puech_foretfran%C3%A7aise-developpement_filiere_bois.pdf

Méthanisation

ADEME., *Méthanisation agricole et utilisation de cultures énergétiques en codigestion - Avantages, inconvénients et optimisation*, Brèche O., Bastide G., Décembre 2009.

<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=1&cid=96&m=3&id=68044&ref=12441&nocache=yes&p1=111>

ATEE Club Biogaz, *État des lieux de la filière méthanisation en France*, Septembre 2011.

[http://www.fnccr.asso.fr/documents/2.%20201109_EtatDesLieux_Methanisation_ClubBiogaz%20\(1\).pdf](http://www.fnccr.asso.fr/documents/2.%20201109_EtatDesLieux_Methanisation_ClubBiogaz%20(1).pdf)

Beeker E. *Éléments technico-économiques sur le stockage à base d'hydrogène et sur la méthanisation*, Janvier 2012.

GDF Suez, IFP et ADEME, *Étude Biogaz, État des lieux et potentiel du biométhane carburant*, Berthiaud J., Bouvart F., Bastide G., Greninger A., Lorne D., Plassat G. et al, février 2009.

GrDF, GDF SUEZ et ADEME, *Étude de marché de la méthanisation et des valorisations du biogaz*, Guillas X., Henriot M., Biau A., Roulleau T., Foulonneau C., Théobald O. et al, septembre 2010.
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=1&cid=96&m=3&id=72355&ref=&nocache=yes&p1=111>

Tri

ADEME, *Référentiel national des coûts de gestion du service public d'élimination des déchets en 2007/2008*, Avril 2011.
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=77100&p1=111&p2=05&ref=17597>

ADEME, *Composition des ordures ménagères et assimilées en France - Résultats de la campagne nationale de caractérisation 2007*,
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=70501&p1=30&ref=12441>

Stockage stationnaire & Réseaux

ADEME, *Les systèmes de stockage d'énergie. Feuille de route stratégique*, Mai 2011.
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=77924&p1=30&ref=12441>

BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE SUMMIT, *Grid Scale Energy Storage: State of the Market*, 2011.

Commune de CAPESTERRE de Marie Galante Guadeloupe. *Centrale éolienne ENR'STOCK de Petite Place: 9 éoliennes associées à un système innovant de prévision de la production et de lissage/stockage d'énergie*.
<http://www.les-ecos-de-capenergies.fr/wp-content/uploads/2012/02/Projet-PetitePlace3.pdf>

Direction Générale de l'Énergie et du Climat, *Stockage de l'énergie. Un vecteur énergétique très prometteur dans la décarbonisation des usages énergétiques*,
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Nucleaire.pdf>

International energy agency (IEA), *Prospects for Large-Scale Energy Storage in Decarbonised Power Grids*, 2009.
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/energy_storage.pdf

McKinsey & Company; team analysis, *Capturing the full electricity efficiency potential of the U.K*, Juillet 2012.
<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/11/cutting-emissions/5776-capturing-the-full-electricity-efficiency-potentia.pdf>

Transport

ADEME, *Véhicules particuliers vendus en France: évolution du marché, caractéristiques environnementales et techniques*, 2012.
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=52819&p1=02&p2=12&ref=17597>

Barreau M., Boutin L., *Réflexions sur l'énergétique des véhicules routiers*, 2009.

Commission Européenne, *Feuille de route pour un espace européen unique des transports – Vers un système de transport compétitif et économe en ressources*, Mars 2011.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:FR:PDF>

IFP Énergies Nouvelles, communiqué de presse du 27 septembre 2012 « *Vers un véhicule à deux litres aux 100 km – Un objectif réaliste qui mobilise les équipes d'IFP Énergies Nouvelles* »
<http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/actualites/communiques-de-presse/vers-un-vehicule-particulier-a-deux-litres-aux-100-km-un-objectif-realiste-qui-mobilise-les-equipes-d-ifp-energies-nouvelles>

SCHÄFER A. University of Cambridge, *Long-Term Trends in Global Passenger Mobility*, Plaque FARMSTAR & CAPSEINE, Septembre 2011.

Wells P., Nieuwenhuis P., Nash H., Frater H., *Lowering the bar: options for the automotive industry to achieve 80g/km CO₂ by 2020 in Europe*, Université de Cardiff, Mai 2010.
http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/verkehr/lowering-the-bar-for-cars-20-05-10.pdf

Carburants du futur

DOE Office of Biomass Program. *Biofuels Design Cases*. Zia Haq. Avril 2012.
http://www.usbiomassboard.gov/pdfs/tac_design_case_haq.pdf

Energy Biosciences Institute. University of California., *A realistic technology and engineering assessment of Algae Biofuel production*, Lundquist T.J., Woertz I.C., Quinn N.W.T., Benemann J.R. Octobre 2010.
<http://www.ascension-publishing.com/BIZ/Algae-EBI.pdf>

Environmental Science & Technology, *Environmental Impacts of Algae-Derived Biodiesel and Bioelectricity for Transportation*, Clarens A.F., Nassau H., Resurreccion E.P., White M. A., Colosi L.M, Juillet 2011.

Cadoret J.P., Bernard O., *La production de biocarburant lipidique avec des microalgues: promesses et défis*, 2008.
http://www-sop.inria.fr/comore/shamash/Cadoret_Bernard_BiodieselMicroalgues_2008.pdf

Water Resources Researches, *National microalgae biofuel production potential and resource demand*, Wigmosta M. S., Coleman A. M, Skaggs R. J., Huesemann M. H., Lane L. J. Res., 47, W00H04, doi:10.1029/2010WR009966. 2011.
<http://www.agu.org/journals/wr/wr1104/2010WR009966/2010WR009966.pdf>

Bâtiments

ADEME, *Les Produits Minces Réfléchissants (PMR)*. Avril. 2012.
<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=20953>

Association française des pompes à chaleur (AFPAC), *Marché français de la PAC Statistiques 2011*,
[http://www.afpac.org/ressources/File/AFPAC_Marche_PAC_2011\(1\).pdf](http://www.afpac.org/ressources/File/AFPAC_Marche_PAC_2011(1).pdf)

Buildings Performance Institute Europe (BPIE), *Energy efficiency policies in buildings – The use of financial instruments at member state level*, Maio J., Zinetti S., Janssen R. Août 2012.
http://www.renovate-europe.eu/uploads/BPIE_Financial_Instruments_08%202012.pdf

Direction Générale de l'Énergie et du Climat, *Programmation pluriannuelle des investissements de production de chaleur Période : 2009 - 2020*.
http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ppi_chaleur_2009.pdf

INSEE, *Enquête annuelle d'entreprise 2007: Fabrication de fibres de verre*,
<http://www.insee.fr/sessi/enquetes/eae/eae/261g.htm#tableau1bis>

INSEE, *Enquêtes mensuelles de branche dans l'industrie: Résultats de décembre 2010*,
<http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/donnees-detaillees/indus-fiche-produit/pdf/F2314Z1.pdf>

8.3 WEBOGRAPHIE

www.manicore.com
<http://www.theshiftproject.org/fr/cette-page/portail-de-donnees>
<http://www.nber.org/papers/w18315>
<http://www.laruchequiditoui.fr/>
<https://www.lumo-france.com/projets>
<http://www.terracites.fr/>
<http://www.terredeliens.org/>
<http://octopousse.com/projets/creation-jardin-foret>
<http://www.transitionfrance.fr>
<https://www.citegreen.com>
<http://www.koom.org/web/index>
<http://www.co-lab.fr/le-co-au-quotidien/>
<http://lci.tf1.fr/eco-climat/>
<http://www.triselec.com/>
<http://www.babyloan.org/>
<http://www.france-investissement.fr/>
<http://www.poitou-charentes.fr/services-en-ligne/guide-aides>
http://www.iledefrance.fr/fileadmin/contrib_folder/Communiqués_Presse/2011/2011-11-17_Positif.pdf
<http://www.les-scic.coop/sites/fr/>
<http://www.benefitcorp.net/>
<http://faostat.fao.org/>
http://www.terredeliens.org/IMG/pdf/Prospectus_2011-2012.pdf
<http://www.pleinchamp.com/actualites-generales/actualites/prix-des-terres-agricoles-5.430-euros-ha-en-moyenne>
<http://www.fermedubec.com/ecocentre/ETUDE%20INRA%20MARAICHAGE.pdf>
<http://www.fermedubec.com/ferme.aspx>
<http://avantgardener.blogspot.fr/2008/09/forest-gardening-in-totnes.html>
<http://avantgardener.blogspot.fr/2008/09/forest-gardening-in-totnes.html>
<http://permaculturenews.org/2012/07/31/david-holmgren-on-retrofitting-the-suburbs-for-the-energy-descent-future/>
<http://www.turbo.fr/actualite-automobile/480442-salon-geneve-2012-toyota-ft-bh-concept/>
<http://www.betaprogramme.org/>
http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/industrie.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=21083&cHash=fb5b458ff78e44f761db201e5f4a2641
<http://www.neujobs.eu/>
http://climat.meteofrance.com/chgt_climat/simulateur

9 Éléments autour de The Shift Project, de la préparation du présent rapport et de sa revue critique

The Shift Project est un think-tank soutenu par des mécènes privés. À la date de la rédaction du rapport, les mécènes sont :

Bouygues, EDF, Caisse des Dépôts, Saint-Gobain, SNCF, SPIE, Veolia, Vinci Autoroutes.

Le présent rapport ne représente pas les positions des mécènes. Il a été élaboré avec un souci d'objectivité :

- sur l'identification des enjeux et motivations de la transition
- sur la présentation d'un ensemble assez diversifié d'actions de la transition, proposées en tant que moyen d'illustration concrète du propos général, mais sans volonté d'exhaustivité
- sans indiquer que ces actions nous semblent être les seules/les plus pertinentes, en l'absence de comparaison possible issue d'une évaluation très détaillée d'un éventail plus large d'actions.
- sur l'évaluation prudentielle et en ordre de grandeur de leurs impacts possibles.

Nous avons également affiné les recommandations de mise en pratique de chaque action (d'ordre général, ou en termes de sources et d'outils de financements possibles) en tentant d'identifier les zones de convergence d'intérêt entre acteurs (entreprises, ménages, puissance publique) et d'efforts ou avantages que chacun peut y trouver.

Le rapport a été construit grâce à une large consultation d'experts (plus de 30 experts rencontrés : experts en entreprises, académiques, administrations, spécialistes de la transition). Nous avons par ailleurs autant que possible cité les sources documentaires utilisées.

Le rapport a fait l'objet d'une revue critique.

Think tank Environmental challenge Post-carbon world
Scientific fact Climate change Collaborative work Carbon-free economy
Long-term vision
New growth model THINK TANK Scientific fact
Environmental challenge
energy transition New growth model Environmental challenge
New growth model Collaborative work International expertise
Carbon-free economy Climate change Carbon-free economy Think tank
Environmental challenge THINK TANK Scientific fact Climate change
carbon world Think tank Environmental challenge Climate change
Collaborative work New growth model
carbon-free economy Climate change Post carbon world
New growth model Environmental challenge New growth model Long-term vision
Environmental challenge New growth model
Committed leadership energy transition Carbon-free economy
Scientific fact Climate change Carbon-free economy New growth
Environmental challenge Long-term vision Environmental challenge
International expertise New growth model
Environmental challenge THINK TANK Scientific fact Collaborative work
International expertise Environmental challenge Think tank
energy transition Post-carbon world
Carbon-free economy
Post-carbon world energy transition Post-carbon world
New growth model Think tank Environmental challenge Post-carbon world
Scientific fact Climate change Collaborative work Carbon-free economy
International expertise Long-term vision
Think tank Environmental challenge New growth model THINK TANK
energy transition New growth model Environmental challenge
New growth model Collaborative work International expertise
Carbon-free economy Climate change Carbon-free economy Think tank
Carbon-free economy Environmental challenge THINK TANK Scientific fact Climate change
Post-carbon world Think tank Environmental challenge
Scientific fact Environmental challenge Collaborative work New growth model
Long-term vision carbon-free economy Climate change Post carbon world
THINK TANK Think tank Environmental challenge New growth model Long-term vision
New growth model Post-carbon world Environmental challenge Carbon-free economy
New growth model Environmental challenge New growth model
Committed leadership energy transition
Climate change Carbon-free economy
Long-term vision Environmental challenge
International expertise New growth model
THINK TANK Scientific fact Collaborative work
Environmental challenge Think tank
energy transition Post-carbon world
energy transition



www.theshiftproject.org