



# PANORAMA DES FINANCEMENTS CLIMATIQUES EN FRANCE EN 2011

Annexe sectorielle – Industries de  
l'énergie et infrastructure

Octobre 2014

## Auteurs

ROMAIN MOREL (CDC CLIMAT RECHERCHE)

IAN COCHRAN (CDC CLIMAT RECHERCHE)

ROMAIN HUBERT (CDC CLIMAT RECHERCHE)

JEANNE DEQUESNE (CDC CLIMAT RECHERCHE)

MORGAN HERVÉ-MIGNUCCI (CLIMATE POLICY INITIATIVE)

CETTE ETUDE REPREND LA METHODOLOGIE UTILISEE PAR CLIMATE POLICY INITIATIVE (CPI) POUR REALISER LE *GERMAN CLIMATE FINANCE LANDSCAPE* [CPI, 2012B] ADAPTEE AU CONTEXTE FRANÇAIS. CPI N'EST PAS RESPONSABLE DU CONTENU DU PRESENT RAPPORT.

LE RAPPORT PRINCIPAL DE CETTE ETUDE EST DISPONIBLE A L'ADRESSE SUIVANTE :

[HTTP://WWW.CDCCCLIMAT.COM/PANORAMA-DES-FINANCEMENTS.HTML](http://www.cdcclimat.com/PANORAMA-DES-FINANCEMENTS.HTML)

CREDITS PHOTO : © CDC – JM PETTINA

---

**Directeur de publication : Benoît Leguet**

**Pour recevoir des actualités sur nos publications, envoyez vos coordonnées à [recherche@cdcclimat.com](mailto:recherche@cdcclimat.com)**

**Contact presse : Maria Scolan - 01 58 50 32 48 - [maria.scolan@cdcclimat.com](mailto:maria.scolan@cdcclimat.com)**

Cette publication est intégralement financée par l'établissement public « Caisse des Dépôts ». CDC Climat ne participe pas au financement de ces travaux.

La Caisse des Dépôts n'est en aucun cas responsable de la teneur de cette publication.

Cette publication ne constitue pas une analyse financière au sens de la réglementation.

La diffusion de ce document ne constitue ni (i) la fourniture d'un conseil de quelque nature que ce soit, ni (ii) la prestation d'un service d'investissement ni (iii) une offre visant à la réalisation d'un quelconque investissement.

Les marchés et actifs objets des analyses contenues dans ce document présentent des risques spécifiques. Les destinataires de ce document sont invités à requérir les conseils (notamment financiers, juridiques et/ou fiscaux) utiles avant toute décision d'investissement sur lesdits marchés.

Les travaux objets de la présente publication ont été réalisés à titre indépendant par l'équipe de CDC Climat Recherche. Des mesures organisationnelles en place au sein de CDC Climat renforcent l'indépendance matérielle de cette équipe. Cette publication reflète donc les seules opinions de l'équipe CDC Climat Recherche, à l'exclusion des équipes opérationnelles ou filiales de CDC Climat.

Les conclusions de ces travaux ne lient d'aucune manière l'action des équipes opérationnelles ou filiales de CDC Climat. CDC Climat n'est pas un prestataire de services d'investissement.

# Annexe sectorielle

## Industries de l'énergie et infrastructure

### Arrière-plan du secteur: pourquoi s'intéresser aux investissements?

L'industrie de l'énergie regroupe la génération d'électricité et de chaleur, le raffinage de pétrole et l'extraction de combustibles solides. Cela ne concerne donc pas l'ensemble des émissions liées à l'utilisation des énergies fossiles qui sont réparties entre les secteurs responsables. La part de ces émissions est plutôt stable en France depuis 1990 oscillant entre 12 et 14% (11,7% en 2011) des émissions hors UTFC. A titre de comparaison, le même secteur représente 32,6% des émissions de l'UE-27 en 2011 [Medde et CDC Climat, 2013].

Le secteur de l'industrie de l'énergie a déjà réduit ses émissions de près de 23% entre 1990 et 2011. Actuellement, l'électricité française est l'une des moins émettrices en Europe : 79 g CO<sub>2</sub>/kWh, soit 77% de moins que la moyenne de l'EU 27 [Medde et CDC Climat, 2013]. Le développement des usages de l'électricité – la consommation finale d'électricité a augmenté de 42% entre 1990 et 2011 – ainsi que le développement de la consommation en pointe pourraient ternir ce bilan à terme. Depuis 1990, la part des énergies fossiles dans le mix électrique est stable, autour de 10-12% [CGDD, 2012a].

Malgré ce bilan positif, notamment par rapport au reste de l'UE, des marges de progrès restent à faire. Les trajectoires d'émissions élaborées en France et au niveau Européen amènent à une décarbonation quasi-totale de l'industrie de l'énergie d'ici 2050 [CE, 2011 et Trajectoires 2050, 2012]. Cette décarbonation passe à la fois par des efforts sur la demande en électricité mais également sur l'offre. Au niveau français, la part des renouvelable passerait à 40% du mix électrique en 2050. De plus, il y aurait une substitution d'énergies fossiles en n'utilisant que le gaz comme combustible fossile pour la génération d'électricité. La plupart des émissions du secteur sont soumises à l'EU ETS.

Le rapport Trajectoires 2050 [2012] préconise une diminution de 96% des émissions de l'industrie de l'énergie entre 1990 et 2050. La répartition entre les actions dépend des différents scénarios retenus.

#### Encadré 1 – Le rôle de la génération et des infrastructures dans le secteur énergétique français

**Le rôle des énergies fossiles dans la génération d'électricité et les émissions de GES.** Les énergies fossiles représentent une faible part de la production d'électricité en France (55 TWh, soit 10%). La capacité installée est, elle, plus importante (22%). Cela s'explique par l'utilisation majoritairement en période de pointes du parc thermique « classique ». Au final, les émissions du secteur électrique sont principalement dues à 10% de la production – celle d'origine fossile. Les trois-quarts de la production d'origine fossile ont pour énergie primaire le pétrole, un cinquième concerne le gaz et le reste est issu de charbon.

Tableau 1 – Poids des différentes énergies dans l'électricité

Catégorie	Capacité installée en 2011 (MW)	Part de la capacité totale	Production nette introduite dans le réseau en 2011 (TWh)	Part de l'électricité générée	Emissions de GES provoquées (ktCO <sub>2</sub> éq.)	Part dans les émissions du secteur
Nucléaire	63 130	50%	442,4	79%		
Renouvelables	35 540	28%	64,9	12%		
Fossiles	27 790	22%	55,1	10%	38 292 <sup>1</sup>	100%
<b>Total</b>	<b>126 460</b>		<b>562,4</b>			

<sup>1</sup> Ce chiffre comprend la cogénération. RTE donne 27,4 Mt CO<sub>2</sub> pour l'électricité seulement

**Le rôle du parc nucléaire.** Le parc de production électrique français est dominé par le nucléaire (442 TWh en 2011, soit 79%). Sur les vingt dernières années, la production nucléaire a toujours représenté autour des trois-quarts de la production électrique française. Les 63 GW installés sont répartis en 59 tranches, soit 19 centrales.

**Le rôle des énergies renouvelables.** Historiquement, la France a une production hydroélectrique développée avec 24,2 GW installés en 2011. Si 2011 est une année où les conditions météorologiques ont handicapé la production (autour de 9% de la production nationale), l'hydraulique représentait 11,9% de la production électrique française en 2010. Cette capacité évolue peu avec le temps. En revanche, les productions photovoltaïques et éoliennes sont en forte augmentation (respectivement +209% et +23% entre 2010 et 2011). Néanmoins, elles ne représentent respectivement que 0,3% et 2,2% de la production électrique totale. A noter que les autres énergies renouvelables (notamment l'incinération de déchets et de biomasse) représentent 1% de la production électrique. A cela, il convient d'ajouter les énergies renouvelables thermiques, valorisées principalement sous forme de chaleur, qui représentent 14,3 Mtep en 2011. La filière bois-énergie y est prépondérante.

**Le rôle des infrastructures.** Le déploiement de capacités de génération de production renouvelable peut déséquilibrer le réseau, notamment lorsque ces dernières sont intermittentes. La modernisation du réseau ainsi que le raccordement de nouvelles zones de production (notamment dans le cas de l'éolien offshore) provoquent donc des investissements supplémentaires. En 2011, les principaux investissements de RTE a « ont porté sur le renforcement des liaisons d'interconnexion avec l'Espagne et l'Italie, le développement de zone d'accueil de production et la construction de la ligne 400 kV Cotentin – Maine. Pour 2011, un tiers des investissements a été consacré au renouvellement des ouvrages existants ».

Sources : CGDD [2012a, 2012b et 2013a], RTE [2012a], Citepa [2013]

## Résultats du secteur

**Tableau 2 – Les investissements climatiques dans le secteur de l'énergie en France en 2011 (en Mio EUR)**

SOURCE	INVESTISSEMENT DEDIE AU CLIMAT			
	EFFICACITE ENERGETIQUE/ FUEL SWITCH	ENERGIE RENOUEVABLE	NUCLEAIRE	RESEAU
Public	-	382	-	-
Privé	57	3 587	889	414
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>3 969</b>	<b>889</b>	<b>414</b>

Source : Auteurs

Au total, 5,3 milliards d'EUR (4,4 milliards d'EUR si on ne retient pas les investissements dans le nucléaire) ont été investis pour des projets climatiques dans le secteur énergétique. Cela comprend majoritairement une partie des investissements français dans les énergies renouvelables (voir Encadré 2). Ces investissements proviennent majoritairement d'acteurs privés (93%). Les flux sont illustrés par la Figure 1 (p.15).

### Encadré 2 - L'analyse sur les EnR

L'analyse effectuée sur les investissements réalisés dans les énergies renouvelables est une approche mixant *top-down* et *bottom-up*. En effet, des données globales sur les investissements dans les EnR sont disponibles au niveau français grâce à l'Ademe [2012] et au CGDD [2013b]. L'analyse des sources de financements a été réalisée grâce à une approche *bottom-up* sur la base des montants déclarés par les différents acteurs.

L'investissement dans les énergies renouvelables a également été réparti par secteur. En effet, les acteurs sont différents suivant le secteur concerné. Par exemple les EnR dans le bâtiment concerneront plus les ménages tandis que les centrales à grande échelle concernent le secteur de l'énergie. Répartir les investissements par secteur permet à la fois de mieux comprendre les projets financés mais également d'affiner la répartition entre acteurs lorsque l'information n'existe pas.

Les secteurs concernés sont :

- énergie ;
- bâtiment ;
- agriculture ;
- déchets ;
- industrie.

Les sources d'informations sur les investissements sont :

- les bases de données Bloomberg New Energy Finance (BNEF) ;
- la DATAR avec la description des fonds FEDER ;
- des données communiquées par l'Ademe ;

- Ademe [2012] ;
- CGDD [2013b].

Ces sources d'informations ont permis d'affiner la répartition des secteurs concernés et les montants investis dans les technologies pour ces secteurs. Une part importante des financements dont l'origine n'est pas explicitement disponible concerne les installations photovoltaïques. Les données de la CRE [2012] concernant les demandes de raccordement et les puissances associées ont permis de formuler des hypothèses permettant de répartir les investissements inconnus entre les secteurs de l'énergie, du bâtiment, de l'agriculture et de l'industrie (voir l'annexe dédiée).

Au final, la répartition obtenue des technologies EnR par secteur donne :

**Tableau 3 – Répartition des investissements dans les EnR par secteur et technologie**

Secteur	Photo-voltaïque	Solaire thermique	Eolien	Biomasse	Hydro-électricité	Géo-thermie	Biogaz	UOIM	PAC	TOTAL
Energie	1 946 Mio EUR	-	1 088 Mio EUR	396 Mio EUR	420 Mio EUR	55 Mio EUR	63 Mio EUR	-	-	3 969 Mio EUR
Bâtiment	787 Mio EUR	351 Mio EUR	-	1 079 Mio EUR	-	50 Mio EUR	-	-	1 042 Mio EUR	3 309 Mio EUR
Industrie	553 Mio EUR	-	-	152 Mio EUR	-	-	-	-	-	705 Mio EUR
Agriculture	553 Mio EUR	-	-	3 Mio EUR	-	-	70 Mio EUR	-	-	626 Mio EUR
Déchets	-	-	-	-	-	-	57 Mio EUR	8 Mio EUR	-	65 Mio EUR
<b>TOTAL</b>	<b>3 839 Mio EUR</b>	<b>351 Mio EUR</b>	<b>1 088 Mio EUR</b>	<b>1 630 Mio EUR</b>	<b>420 Mio EUR</b>	<b>106 Mio EUR</b>	<b>190 Mio EUR</b>	<b>8 Mio EUR</b>	<b>1 042 Mio EUR</b>	<b>8 674 Mio EUR</b>

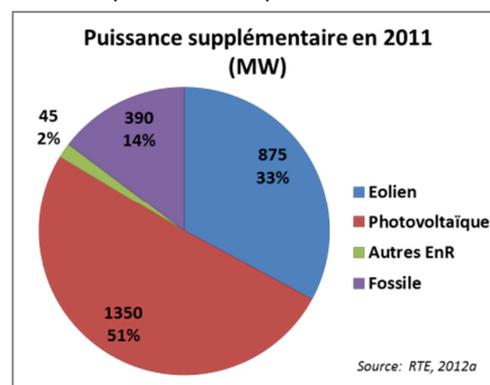
Source : Auteurs

## Investissements dans les énergies renouvelables

Selon nos estimations, le secteur de l'énergie regroupe 4,0 milliards d'EUR d'investissement dans les énergies renouvelables. La base de données *Bloomberg New Energy Finance* (BNEF) donne des informations sur 2,4 milliards d'EUR répartis à 60% pour des projets photovoltaïques de taille importante (1,45 milliard d'EUR) et 40% pour des projets éoliens (0,95 milliard d'EUR). L'Ademe et les fonds FEDER financent d'autres projets de renouvelable qui incluent également les autres énergies : biomasse, biogaz, géothermie et hydroélectricité.

Les projets étant relativement de grande taille, ils concernent principalement des acteurs privés (89% des financements). La BEI (200 millions d'EUR), l'UE (37 millions d'EUR), les pouvoirs publics français (49 millions d'EUR), l'Ademe (57 millions d'EUR) et la CDC (38 millions d'EUR) représentent le reste des financements (11%). Ainsi le levier financier public est très performant pour le secteur de l'énergie.

La base de données BNEF indique pour 30% des montants, une répartition dette/fonds propres de 18/82 en moyenne. Les 70% restant sont considérés étant réalisés par le bilan des entreprises dont le taux de recours à la dette n'est pas connu.<sup>1</sup> Les nouvelles capacités EnR représentent 86% de la capacité



<sup>1</sup> La Figure 2 p. 14 détaille l'analyse des projets recensés par la base de données BNEF.

supplémentaire installée en 2011 pour le secteur électrique [RTE, 2012a].

## Investissements dans l'énergie nucléaire

En 2011, le seul investissement en France consistant en une augmentation de la production d'électricité à partir du nucléaire était l'EPR de Flamanville. Les coûts engendrés par ce dernier ne sont pas disponibles année par année. Néanmoins, les dernières estimations disponibles font état d'un coût global de 8 milliards d'EUR entre 2008 et 2016, soit une moyenne de 889 millions d'EUR par an [EDF, 2012]. Ce coût est supposé être supporté par des acteurs privés – dont EDF et Areva – sur leur bilan.

## Investissements dans les infrastructures

Il n'existe pas de chiffre officiel de financement dans les réseaux explicitement liés au développement des énergies renouvelables. RTE [2012b] a dépensé 1,03 milliard d'EUR en 2011 pour la modernisation et le développement de son réseau. Une part importante est liée à des activités n'ayant pas de lien fort avec le déploiement des renouvelables (liaisons transfrontalières, raccordement de zones insuffisamment raccordées, maintenance du réseau existant). A ce titre, seule une faible portion peut être considérée comme « climatique », notamment celle concernant le raccordement de l'EPR de Flamanville et des champs d'éoliennes off-shore à l'ouest de la France. On considère arbitrairement que 20% des investissements sont liés à ces activités, soit 206 millions d'EUR. Le financement de ces opérations est assuré par RTE via son bilan. A titre d'illustration, RTE est relativement peu endetté avec un gearing de 1,39 en 2011 [RTE, 2012b].

De même, ErDF [2012] a dépensé 208 millions d'EUR pour le raccordement de 86 000 producteurs renouvelables. A titre de comparaison, les investissements consacrés à la qualité et aux réseaux intelligents – cela ne concerne donc pas uniquement des actions « climatiques » – sont évalués à 769 millions d'EUR en 2011 [Cour des comptes, 2013a].

## Amélioration de la production d'énergie d'origine fossile

D'autres investissements sont réalisés pour améliorer l'efficacité énergétique des processus de production d'énergie ou pour changer de combustible fossile. Par exemple, alors que la capacité installée de production d'électricité à partir de gaz a augmenté de 470 MW en 2011, celle de production à partir de fioul a diminué de 80 MW [RTE, 2012a]. On peut donc considérer que 80 MW de nouvelle capacité installée a un impact climatique puisqu'ils remplacent une consommation de fioul par une consommation de gaz, moins émettrice. A un coût moyen illustratif de 0,72 million d'EUR/MW<sup>2</sup>, cela revient à environ 57 millions d'EUR. Les données manquent sur les autres opérations et ne peuvent donc pas être utilisées. Néanmoins, cela ne signifie pas qu'aucun investissement de changement de combustible ou d'efficacité énergétique n'a eu lieu.

---

<sup>2</sup> Basé sur le coût moyen d'une centrale à cycle combiné avancée (1 023\$/kW) [EIA, 2013]

## Discussion des résultats

Les investissements climatiques réalisés dans le secteur de l'énergie se concentrent sur les énergies renouvelables. Le secteur privé y joue un rôle prépondérant dans l'apport de capitaux. Néanmoins, des politiques publiques, comme les tarifs de rachat, peuvent favoriser ces développements. L'année 2011 correspond à la première année faisant suite au moratoire sur les tarifs de rachat associés au photovoltaïque. L'inertie du développement des projets a décalé les effets de la réglementation plus tard, à partir de 2012. En effet, après une augmentation de 145% de la puissance installée entre 2010 et 2011, l'augmentation s'est ralentie pour atteindre +38% entre 2011 et 2012 [CGDD, 2013a]. Cela n'a donc pas empêché le développement de cette filière sur l'année 2011.

Le développement des filières renouvelables est également favorisé par des mesures fiscales et réglementaires. Elles ne sont pas toutes recensées explicitement dans cette étude car elles ne font pas partie du flux de capitaux initiaux. Par exemple, les obligations de rachat et les tarifs associés participent à favoriser l'investissement en améliorant la rentabilité des projets et en diminuant les risques (voir Encadré 3). A titre d'exemple, l'ensemble des contrats de rachats d'EDF en 2011 représentent un surcoût net de 2,5 milliards d'EUR pour EDF [CRE, 2013a]. Un peu plus de 60% est lié aux EnR et le reste à la cogénération. Ces montants portent sur l'ensemble des installations en activité en 2011 et ne portent donc pas seulement sur les investissements de 2011. De plus, cela concerne l'ensemble des EnR et pas seulement celles restreintes au secteur de l'énergie comme défini dans ce rapport. Les contrats de rachats sont financés par une partie de la CSPE financée à 38% par les ménages et 62% par les entreprises [CRE, 2013b]. Il ne s'agit donc pas à proprement parlé d'argent public. De plus, les flux de CSPE compensent les contrats d'achat avec 2 ans de retard.<sup>3</sup>

De même, les taux de TVA réduits améliorent la rentabilité des projets mais ne participent pas directement à la mobilisation des capitaux initiaux. Ils représentent tout de même un coût d'opportunité pour l'Etat. La Cour des Comptes [2013b] évalue ce coût à 1,8 milliard d'EUR entre 2005 et 2011. Comme 60% de la capacité installée à la fin 2011 l'a été au cours de l'année 2011, cela représenterait 1,08 milliard d'EUR pour cette année-là [CGDD, 2013a].<sup>4</sup>

Les aides à la R&D dans les filières EnR ont également participé à leur structuration mais ne sont pas comptabilisées dans ce rapport puisqu'elles ne participent à la mobilisation directe d'investissement réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

Enfin, notons que ces chiffres concernent l'ensemble des EnR et pas seulement celles comptabilisées dans le secteur énergie, qui représente une petite moitié des investissements totaux dans les EnR.

Au final, si l'argent public participe peu à la mobilisation des capitaux initiaux – rôle assuré à 90% par le secteur privé –, il est principalement utilisé dans l'amélioration de la rentabilité des projets et la diminution de leurs risques.

---

<sup>3</sup> La CSPE payée en 2013 compense les achats d'électricité effectués en 2011.

<sup>4</sup> Avec une hypothèse de coûts constants.

### Encadré 3 - Les tarifs de rachat

**Les contrats d'achat** font partie des obligations d'EDF au titre de l'article L314 du code de l'énergie. Ils consistent en une obligation d'achat de l'électricité produite par les installations qui en font la demande et qui remplissent certains critères. Cela concerne notamment :

- des installations qui valorisent des déchets ménagers ou assimilés ou qui visent l'alimentation d'un réseau de chaleur ;
- des installations qui utilisent des énergies renouvelables ou qui mettent en œuvre des techniques performantes en termes d'efficacité énergétique, telles que la cogénération dans la limite d'une puissance maximale de 12 MW ;
- des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent qui sont implantées dans le périmètre d'une zone de développement de l'éolien.

Les conditions d'achat – notamment les tarifs et les durées des contrats – sont définies par arrêté du ministre en charge de l'énergie. Pour une même énergie primaire – solaire, éolien, biomasse, etc. – les tarifs peuvent évoluer suivant certaines caractéristiques techniques. De plus les tarifs peuvent évoluer avec l'inflation.

Les contrats d'achat permettent au producteur d'avoir : (i) la certitude de vendre sa production (ii) à un prix fixé. Cela permet donc de (i) réduire les risques opérationnels des projets et (ii) d'améliorer leur rentabilité puisque le prix fixé est souvent avantageux par rapport aux prix du marché.

Même si nous ne les classons pas comme flux primaires d'investissement, les contrats d'achat sont une politique publique forte participant au développement des énergies renouvelables. Le financement de cette politique est assuré par les entreprises et les ménages via la contribution au service public de l'électricité (CSPE). Pour l'opérateur historique, il s'agit d'une contrainte de trésorerie puisque que le rattrapage des coûts engendrés par ces politiques se fait avec un délai minimum de 2 ans.

*Source : EDF [2013]*

## Définition du secteur et périmètre

Dans cette étude, les secteurs regroupés sous le terme « énergie » rassemblent :

- Énergie (code NES : EG) à l'exception du secteur « Captage, traitement et distribution d'eau » (G22)

Les activités climatiques recensées sont à la fois celles qui concernent l'amélioration des procédés industriels, la génération d'énergie et le changement de combustible.

**Tableau 4 – Détail des flux pour le secteur des industries de l'énergie**

Acteur/Source de financement	Valeur (Mio EUR)	Année	Méthode	Sources
<b>Energies renouvelables</b>				
Fonds FEDER (UE)	37,3	2011	Analyse projet par projet. Attribution au secteur « énergie » lorsque la référence est explicite ou attribution par défaut lorsqu'il n'y a pas de précisions	Base de données de la DATAR
Institutions publiques françaises	49,5	2011	Idem que pour les fonds FEDER. Comprend l'Etat et les collectivités locales	Base de données de la DATAR
CDC	38,2	2011	Investissements déclarés par la CDC	Rapport annuel 2011 de la CDC
BEI	200,0	2011	Projets photovoltaïques financés par la BEI	Base de données de la BEI
ADEME	57,5	2011	Part des financements ADEME identifiés pour le secteur énergétique	Base de données ADEME
Entreprises privées en Balance sheet	1 657,0	2011	Analyse des informations fournies	Base de données BNEF
Entreprises privées en Equity	126,0	2011	Analyse des informations fournies	Base de données BNEF
Entreprises privées en Dette	576,0	2011	Analyse des informations fournies	Base de données BNEF
Entreprises privées (indéterminé)	1 227,7	2011	Hypothèse que l'ensemble des financements non ciblés autrement sont d'origine privée.	Base de données BNEF
<b>Nucléaire</b>				
EPR (Flamanville)	888,9	2011	Coût total estimé à 8,5 Mds€ réparti équitablement entre 2008 et 2016 (année de mise en service prévue)	Communiqué EDF
<b>Réseaux</b>				
ERDF	208,0	2011	Coût des raccordements des producteurs de renouvelables	Rapport annuel 2011
RTE	206,0	2011	Hypothèse que 25% des investissements de RTE sont liés au raccordement de l'EPR et des champs éoliens offshore	Rapport annuel 2011
<b>Amélioration de la production d'énergie d'origine fossile</b>				
Remplacement de centrales au fioul par des centrales au gaz	57,3	2011	La capacité de production à partir de fioul a diminué de 80 MW, remplacée par de la production à partir de gaz. (Coût moyen : 0,72 M€/MW)	RTE et IEA

Source : Auteurs

## Références

Ademe (2012). Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l'amélioration de l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables : situation 2010-2011 – prévisions 2012. [http://www.ademe.fr/internet/formPublicationCourt.asp?file=741AC7B7B174497DC07B63F602EAA8C3D7\\_tomcatlocal1354112610217.pdf&pub=85734](http://www.ademe.fr/internet/formPublicationCourt.asp?file=741AC7B7B174497DC07B63F602EAA8C3D7_tomcatlocal1354112610217.pdf&pub=85734)

CE – Commission européenne (2011). *Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050*.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0112:FIN:FR:PDF>

Citepa (2013). *Inventaire des émissions de la France*. Mars 2013.

[http://www.citepa.org/images/III-1\\_Rapports\\_Inventaires/ccnucc\\_france\\_2013\\_complet\\_sec.pdf](http://www.citepa.org/images/III-1_Rapports_Inventaires/ccnucc_france_2013_complet_sec.pdf)

CGDD – Commissariat général au développement durable (2012a). *Repères – Chiffres clés de l'énergie – Edition 2012*.

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep\\_-\\_Chiffres\\_clés\\_energie.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep_-_Chiffres_clés_energie.pdf)

CGDD – Commissariat général au développement durable (2012b). *Bilan énergétique de la France pour 2011*.

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref\\_-\\_Bilan\\_energetique\\_pour\\_la\\_France\\_en\\_2011.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref_-_Bilan_energetique_pour_la_France_en_2011.pdf)

CGDD – Commissariat général au développement durable (2013a). *Repères – Chiffres clés des énergies renouvelables – Edition 2013*.

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep\\_-\\_chiffres\\_clés\\_energies.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep_-_chiffres_clés_energies.pdf)

CGDD – Commissariat général au développement durable (2013b). *L'économie de l'environnement en 2011 - édition 2013*.

[http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits\\_editoriaux/Publications/References/2013/compte-environnement/references-economie-environnement-en-2011-edition-2013-2.pdf](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/References/2013/compte-environnement/references-economie-environnement-en-2011-edition-2013-2.pdf)

Cour des comptes (2013a). Rapport annuel de la Cour des comptes 2013. Les concessions de distribution d'électricité : une organisation à simplifier, des investissements à financer. [http://www.ccomptes.fr/content/download/53104/1415264/version/1/file/2\\_1\\_concessions\\_distribution\\_electricite.pdf](http://www.ccomptes.fr/content/download/53104/1415264/version/1/file/2_1_concessions_distribution_electricite.pdf)

Cour des comptes (2013b). *La politique de développement des énergies renouvelables*. [http://www.ccomptes.fr/content/download/58304/1473519/version/2/file/rapport\\_thematique\\_politique\\_developpement\\_energies\\_renouvelables.pdf](http://www.ccomptes.fr/content/download/58304/1473519/version/2/file/rapport_thematique_politique_developpement_energies_renouvelables.pdf)

CRE – Commission de régulation de l'énergie (2012). *Bilan des demandes complètes de raccordement pour des installations utilisant l'énergie radiative du soleil au 31/12/2011*.

<http://www.cre.fr/documents/deliberations/communication/tarifs-photovoltaique/consulter-le-bilan-des-demandes-completes-de-raccordement-pour-des-installations-utilisant-l-energie-radiative-du-soleil>

CRE – Commission de régulation de l'énergie (2013a). *Charges de service public de l'électricité constatées au titre de 2011*. <http://www.cre.fr/documents/deliberations/proposition/cspe-et-contribution-unitaire-2013/consulter-l-annexe-2-charges-de-service-public-de-l-electricite-constatees-au-titre-de-2011>

CRE – Commission de régulation de l'énergie (2013b). *Montant et évolution de la CSPE*. <http://www.cre.fr/operateurs/service-public-de-l-electricite-cspe/montant> Consultée le 10 octobre 2013

EDF (2012). *Communiqué de presse du 3 décembre 2012. EPR de Flamanville : révision du coût, maintien du planning*. [http://medias.edf.com/fichiers/fckeditor/Commun/Presse/Communiques/EDF/2012/cp\\_20121203\\_vf.pdf](http://medias.edf.com/fichiers/fckeditor/Commun/Presse/Communiques/EDF/2012/cp_20121203_vf.pdf)

EDF (2013). *Contrats d'achat*. <http://fr.edf.com/obligation-d-achat/contrat-et-tarifs-d-achat-48663.html> Consultée le 10 octobre 2013.

EIA – U.S. Energy Information Administration (2013). *Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants*. [http://www.eia.gov/forecasts/capitalcost/pdf/updated\\_capcost.pdf](http://www.eia.gov/forecasts/capitalcost/pdf/updated_capcost.pdf)

ErDF (2012). *Rapport d'activité et de développement durable 2011*. [http://www.erdfdistribution.fr/medias/Institutionnel/ERDF\\_Rapport\\_Activite.pdf](http://www.erdfdistribution.fr/medias/Institutionnel/ERDF_Rapport_Activite.pdf)

Medde et CDC Climat (2013). *Repères – Chiffres clés du climat – France et Monde – Edition 2014*.

RTE – Réseau de transport d'électricité (2012a). *Bilan électrique 2011*. [http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque\\_docs/vie\\_systeme/annuelles/Bilan\\_electrique/RTE\\_bilan\\_electrique\\_2011.pdf](http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Bilan_electrique/RTE_bilan_electrique_2011.pdf)

RTE – Réseau de transport d'électricité (2012b). *Rapport d'activité 2011*. [http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque\\_docs/Presentation\\_RTE/Rapport\\_activite/2011/RA\\_RTE\\_2011.pdf](http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/Presentation_RTE/Rapport_activite/2011/RA_RTE_2011.pdf)

Trajectoires 2050 (2012). *Trajectoires 2020-2050 : vers une économie sobre en carbone. Rapport du comité présidé par Christian de Perthuis*. [http://www.strategie.gouv.fr/system/files/2011-12-12-trajectoires\\_2020-2050\\_-\\_developpementdurable.pdf.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/system/files/2011-12-12-trajectoires_2020-2050_-_developpementdurable.pdf.pdf)

## Annexe : Méthodologie et hypothèses pour l'évaluation de la répartition sectorielle des investissements de production photovoltaïque

Le rapport de l'Ademe [2012] fournit des informations sur les investissements globaux dans le photovoltaïque : 3 839 millions d'EUR. Ce montant se base en partie sur le nombre de raccordements estimé par *In Numeri* (p.54). Des hypothèses sur les prix par kW installé en fonction de la capacité installée ont été réalisées.

**Tableau 5 – Détail des hypothèses et résultats par puissance installée**

Puissance par installation	Puissance totale - données rapport Ademe [2012]	Prix Moyen par type installation	Marché total	Hypothèse sur le prix
<36kW	265 MW	3,32 €/W	881 Mio EUR	Prix moyen HT en 2011 compris entre 2,7 et 3,6 €/W. Moyenne entre les valeurs extrêmes à laquelle on ajoute la TVA (5,5%)
Entre 36 et 250 kW	535 MW	2,59 €/W	1 383 Mio EUR	Prix moyen TTC = Marché total du PV / Puissance totale installée
>250kW	685 MW	2,30 €/W	1 575 Mio EUR	Prix ajusté pour que faire correspondre les montants avec le marché total estimé

*Source: Auteurs*

Cette répartition par puissance installée permet d'affiner la répartition sectorielle. Ainsi, en l'absence d'informations supplémentaires, les installations de plus de 250 kW sont estimées appartenir uniquement au secteur « Energie » de par leur taille importante.

Les données de la CRE [2012] permettent d'affiner la répartition des puissances installées en fonction de leur intégration au bâti. Ainsi, 71% de la puissance raccordée par des installations de moins de 36 kWc représentent des installations intégrées à un bâtiment d'habitation. Toutes ces opérations appartiennent donc au secteur « bâtiment ». Parmi les autres opérations, soit l'installation est intégrée au bâti d'un bâtiment ne faisant pas office d'habitation, soit il s'agit d'une intégration simplifiée sur un bâti non identifié.

Dans le premier cas (8% de la puissance), et dans l'absence d'informations supplémentaires, la répartition est arbitrairement répartie comme suit : 20% pour le bâtiment (notamment le bâtiment à usage tertiaire), 40% pour l'agriculture et 40% pour l'industrie. Dans le second cas (21% de la puissance installée), et dans l'absence d'informations supplémentaires, la répartition est arbitrairement répartie comme suit : 80% pour le bâtiment (résidentiel et tertiaire), 10% pour l'agriculture et 10% pour l'industrie.

**Tableau 6 – Hypothèses de répartition sectorielle pour les puissances <36kWc**

Secteur	Habitation	Non-habitation	Intégration simple	Répartition dans la catégorie <36kWc
<b>Part de puissance raccordée</b>	<b>71%</b>	<b>8%</b>	<b>21%</b>	<b>100%</b>
Bâtiment	100%	20%	80%	89%
Industrie		40%	10%	5%
Agriculture		40%	10%	5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Source: Auteurs

Les données de la CRE [2012] donnent une indication sur la puissance des installations avec une intégration simple au bâti pour des puissances de plus de 36kWc. On considère arbitrairement que cette puissance se répartit à égalité entre agriculture et industrie, soit 37% chacun. Le reste de la puissance installée pour les installations >36kWc (soit 27%) est attribuée au secteur « énergie ».

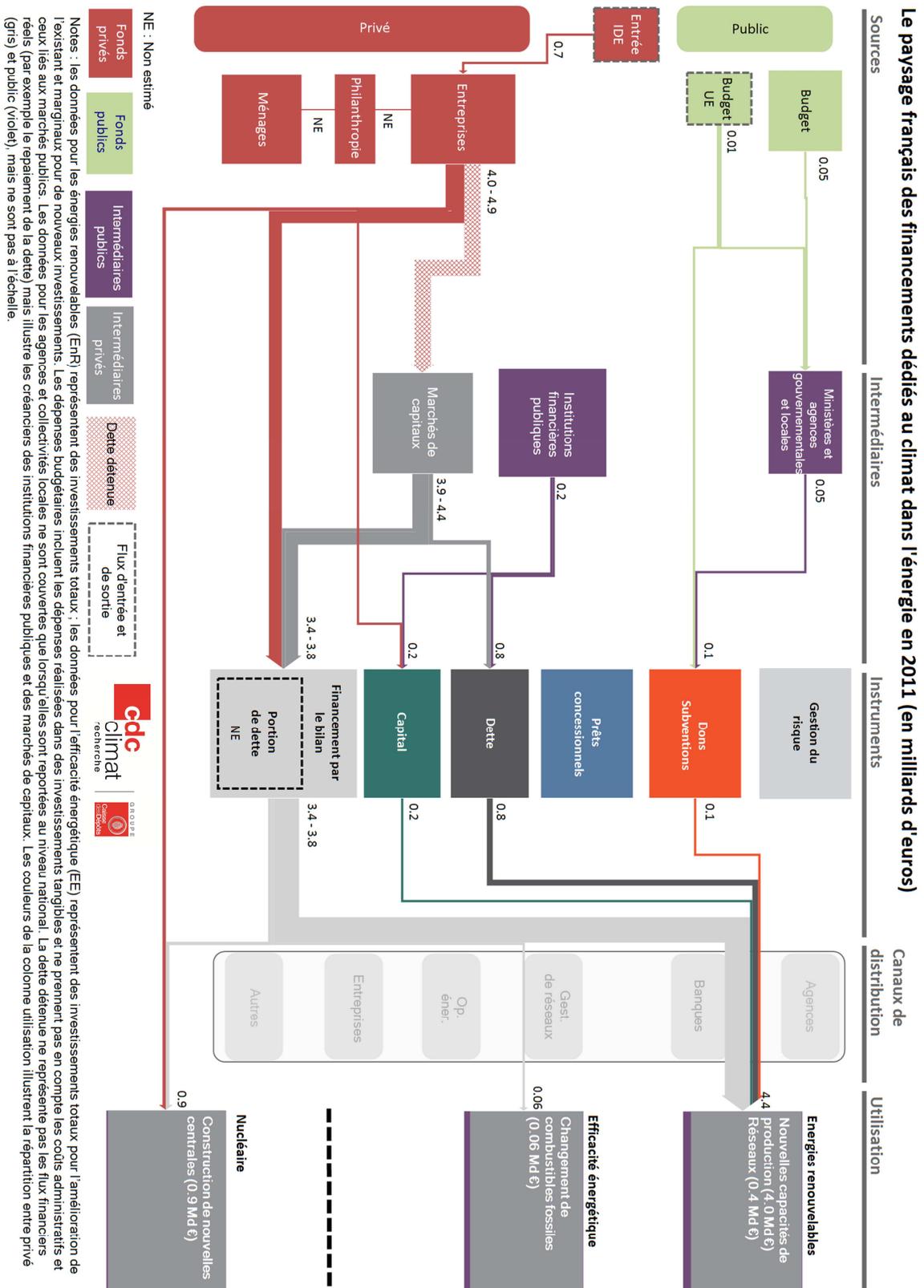
On obtient alors le tableau suivant :

**Tableau 7 – Résultats de la répartition par secteur des investissements dans le photovoltaïque**

Puissance par installation	Puissance totale - données rapport Ademe [2012]	Prix Moyen par type installation	Marché total	Pondération			
				Energie	Batiment	Agriculture	Industrie
<36kW	265 MW	3,32 €/W	881 Mio EUR	0%	89%	5%	5%
Entre 36 et 250 kW	535 MW	2,59 €/W	1 383 Mio EUR	27%	0%	37%	37%
>250kW	685 MW	2,30 €/W	1 575 Mio EUR	100%	0%	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>1 485 MW</b>	<b>2,59 €/W</b>	<b>3 839 Mio EUR</b>	<b>1 946 Mio EUR</b>	<b>787 Mio EUR</b>	<b>553 Mio EUR</b>	<b>553 Mio EUR</b>

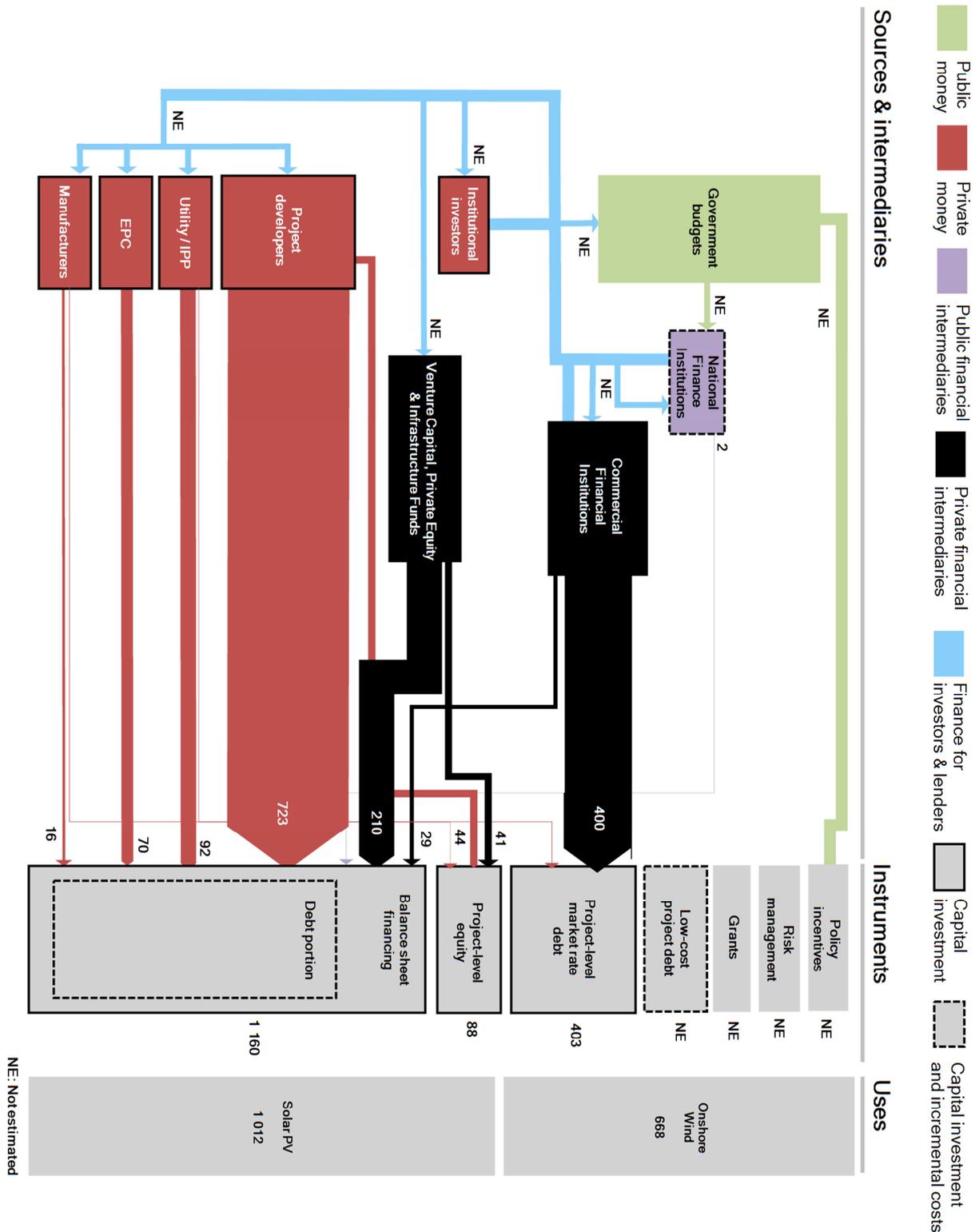
Source: Auteurs

Figure 1 – Flux d'investissements climatiques dans les industries de l'énergie



Source : Auteurs

Figure 2 – Diagrammes des flux financiers pour le financement de centrales d'énergies renouvelables de grande échelle recensées par BNEF en France en 2011



Source : Auteurs à partir de la base de données Bloomberg New Energy Finance (BNEF)