



**ÉTUDE SUR LES REPRESENTATIONS ET LES PRATIQUES
AUTOUR DES ENERGIES RENOUVELABLES**

EDF – R&D - GRETS

RAPPORT FINAL

31 MAI 2001

Direction scientifique :

Dominique DESJEUX, Professeur d'Anthropologie sociale et culturelle à l'Université Paris V-Sorbonne, Directeur scientifique d'Argonautes

Isabelle GARABUAU-MOUSSAOUI, Anthropologue, Directrice de la recherche et des études à Argonautes, chercheur associée au CERLIS (Paris V/CNRS)

Etude réalisée par :

Dominique DESJEUX

Séverine DESSAJAN, Anthropologue, Chargée d'études à Argonautes

Camille GRYNKO, Sociologue, Responsable d'études à Argonautes, chercheur associée au CERLIS (Paris V/CNRS)

INTRODUCTION.....	4
I. PRESENTATION DU CONTEXTE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENEUVELABLES.....	7
A. L'EVOLUTION DES ENERGIES RENEUVELABLES SELON LES ACTEURS DE LA FILIERE	7
1. Des énergies fossiles aux énergies renouvelables : un phénomène de ré-émergence	7
2. Les trois phases du développement des énergies renouvelables	8
a. Première phase, 1973-1986 : l'impact « positif » du choc pétrolier de 1973.....	8
b. Seconde phase, de 1986 aux années 1990 : l'impact « négatif » du contre-choc pétrolier .	10
c. Troisième phase, à partir des années 1990 : la relance du développement des énergies renouvelables à la suite des préoccupations croissantes pour l'environnement	11
B. UN CONTEXTE ACTUEL FAVORABLE AUX ENERGIES RENEUVELABLES.....	13
1. La consolidation du mouvement écologique en Europe	13
2. La situation de la France.....	14
a. Ouverture de la France aux questions environnementales et énergétiques	14
b. Une politique publique de soutien au développement des énergies renouvelables.....	14
C. LES ACTEURS DE LA FILIERE DES ENERGIES RENEUVELABLES.....	18
1. Les organismes publics.....	18
a. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).....	18
b. EDF.....	20
c. Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)	21
c. Laboratoires de recherche	21
2. Les industriels.....	23
a. Les ensembliers.....	24
b. Les fabricants.....	24
c. Les vendeurs-installateurs	25
3. Les bureaux d'étude.....	26
4. Les associations	26
a. Les associations à vocation de recherche.....	26
b. Les associations à vocation de promotion et d'information des publics.....	27
c. Des associations à vocation de conseil et formation	28
d. Les associations composites	28
5. Les usagers : collectivités locales, gestionnaires de parc de logements, particuliers.....	29
II. OPINIONS SUR LES ENERGIES RENEUVELABLES ET LEURS POSSIBLES USAGES.....	31
A. REPRESENTATIONS DES ENERGIES RENEUVELABLES.....	31
1. Les énergies renouvelables comme alternative aux énergies fossiles.....	31
a. Le caractère inépuisable des énergies renouvelables.....	32
b. Gratuité.....	33
c. Le soleil comme incarnation centrale des énergies renouvelables.....	33
d. Un imaginaire de pureté et de modernité	34
2. Paradoxes dans les représentations des énergies renouvelables	35
a. Tension entre maîtrise et non-maîtrise des énergies renouvelables	35
b. Tension entre modernité et ancienneté des énergies renouvelables	36
c. Tension entre énergies renouvelables et énergies non renouvelables	37
B. LES USAGES POSSIBLES DES ENERGIES RENEUVELABLES	39
1. Les différents types d'usages possibles des énergies renouvelables.....	39
a. Les usages thermiques : production de chaleur à partir des énergies renouvelables.....	40
b. Les usages électriques : production d'électricité à partir des énergies renouvelables	48
c. La cogénération : production simultanée de chaleur et d'électricité	53
2. La question du couplage des énergies renouvelables avec les énergies non renouvelables.....	54
3. La question des usagers	57
III. LES ENERGIES RENEUVELABLES ET LE BATIMENT	61
A. LES AVANTAGES D'AVOIR DES ENR INTEGREES AU BATIMENT.....	61
1. Une image « verte ».....	61
2. Dans le cas des sites isolés et dans les pays en voie de développement	64
3. Le sentiment de produire sa propre énergie	66
4. Un exemple de maison « verte » dans le Sud de la France	67

B.	LE SYSTEME DE CONTRAINTES	70
1.	Le coût élevé malgré les aides	70
2.	La difficile autonomie et une absence de fiabilité technique	73
3.	L'intégration à l'architecture du bâtiment et l'intégration au paysage	77
4.	La complexité à l'utilisation	80
C.	EXPRESSION DE JEUX DE METIERS.....	81
1.	Les problèmes de cohésion de la filière.....	82
2.	Les problèmes de maintenance liés au manque de professionnalisation de la filière	87
IV.	POUR UN BATIMENT CONSTRUIT PAR EDF	92
A.	REACTIONS, SUGGESTIONS.....	92
1.	Les premières réactions sont positives	92
2.	La réticence à la démonstration	92
3.	Quelques exemples cités.....	93
a.	<i>Le bâtiment de Rennes</i>	93
b.	<i>Quand les acteurs de la filière conçoivent leur propres bureaux comme bâtiment de démonstration</i>	94
B.	INTERROGATIONS : LIEU, CIBLE VISEE, FONCTION, BUT DU BATIMENT ?	95
1.	Comment concevoir ce bâtiment	96
a.	<i>L'optimisation du bâtiment</i>	96
b.	<i>Un bâtiment à construire ou un bâtiment à réhabiliter ?</i>	98
c.	<i>Que choisir comme énergies ?</i>	99
d.	<i>Que choisir comme matériaux ?</i>	103
e.	<i>Intégrer ou non des innovations ?</i>	104
f.	<i>L'intégration architecturale</i>	105
2.	Quel est le lieu idéal d'implantation ?	106
3.	Quelle serait la fonctionnalité idéale du bâtiment ?.....	109
a.	<i>Du résidentiel ?</i>	109
b.	<i>Du tertiaire ?</i>	110
c.	<i>Du multifonctionnel ?</i>	111
4.	Quelle est la cible visée ?	113
5.	Quel est le but de ce bâtiment pour EDF ?	116
a.	<i>La vision des acteurs</i>	116
b.	<i>La vision d'EDF</i>	118
C.	PROPOSITIONS CONCRETES	123
1.	Un bâtiment appartenant à EDF	123
2.	Les autres propositions	124
V.	REPRESENTATIONS DU FUTUR DES ENERGIES RENOUVELABLES	128
A.	LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES	128
1.	Raisons conjoncturelles politiques ou écologiques.....	128
2.	Le développement des énergies renouvelables par rapport au réseau et par rapport aux autres énergies fossiles	133
B.	LES AMELIORATIONS PRECONISEES.....	136
1.	Des innovations technologiques	136
2.	Innover pour l'utilisateur.....	142
a.	<i>Dans le domaine de l'utilisation</i>	142
b.	<i>Dans le domaine de l'intégration</i>	143
3.	Le cercle vertueux et le cercle vicieux d'entraînement de la filière	145
C.	REPRESENTATIONS DE L'IMPLICATION DE EDF DANS LE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES.....	147
1.	EDF perçue comme un frein au développement des énergies renouvelables	147
2.	EDF et les énergies renouvelables dans un cadre concurrentiel	149
3.	EDF et le service public à la française.....	153

INTRODUCTION

L'objectif de cette étude est de répondre à la demande du service recherche et développement de EDF qui souhaite construire un bâtiment servant de référence en matière d'utilisation d'énergies renouvelables couplées avec l'électricité réseau. Pour ce faire, le GRETS cherche à connaître les opinions des acteurs de la filière.

Nous avons donc réfléchi sur les pratiques actuelles et les représentations du futur des énergies renouvelables des acteurs impliqués dans la filière. En conséquence nous avons retracé le système d'action actuel, c'est-à-dire l'identification des acteurs de la filière, les ressources dont ils disposent et les contraintes auxquelles ils sont soumis ; ce qui a permis de connaître le système de contraintes de la filière. Nous avons également cherché à mettre en avant les représentations autour des énergies renouvelables à partir des discours des acteurs rencontrés, l'objectif étant de cerner l'acceptabilité des énergies renouvelables non seulement par les usagers mais aussi par les acteurs de la filière.

Le contexte actuel européen et français semble favorable au développement des énergies renouvelables, un certain nombre de directives préconisant une augmentation de la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique nationale. Ces mesures appliquées manifesteront le volontarisme des politiques en la matière. Il est donc intéressant de saisir la perception du rôle de EDF dans le développement potentiel des énergies renouvelables. En outre, l'entreprise de service public français est confrontée au phénomène de dérégulation du marché de l'électricité en Europe. S'ajoute à cela la manifestation de plus en plus prononcée des préoccupations environnementales de la population. Le développement des énergies renouvelables dépend donc de ces différents paramètres.

Cependant ce domaine énergétique comporte un certain nombre de facteurs positifs comme négatifs. La rencontre des acteurs de la filière nous a permis de mieux saisir les enjeux du développement des énergies renouvelables. Or l'intérêt se situe dans leur intégration dans le bâtiment. C'est la raison pour laquelle le projet d'un bâtiment idéal qui couplerait l'électricité réseau et les énergies renouvelables suscite de nombreuses réactions, de multiples interrogations et quelques propositions concrètes.

Les méthodes proposées par Argonautes sont qualitatives et complémentaires les unes des autres. Les méthodes employées ont été celles d'une part de l'entretien en face à face qui nous a permis de recueillir en profondeur des comportements, des opinions et des représentations individuels, puis de les analyser dans une logique sociale (comparaison des discours des différentes personnes rencontrées), et d'autre part de la réunion de créativité qui a permis une mise en parole collective et une dynamique de créativité au sein du groupe de projet « bâtiment et énergies renouvelables intégrées et électricité réseau ».

Nous avons réalisé 19 entretiens (qui ont duré chacun entre 1 heure et 3 heures et demi) avec des personnalités représentant des institutions que l'on peut considérer comme des

acteurs de la filière des énergies renouvelables. Cette étude s'est focalisée sur la thématique des énergies renouvelables en France, intégrées au bâtiment et principalement reliées au réseau et nous avons abordé cette thématique dans les sites isolés, dans les départements d'outre-mer, dans les pays en voie de développement ainsi que dans sa dimension internationale.

Nous pouvons classer les entretiens en deux catégories, ceux qui nous ont donné une vision prospective de la filière des énergies renouvelables et ceux qui nous ont donné une vision expertise. Nous avons rencontré 4 experts techniques ou politique de EDF, surnommés dans le corps de ce travail « expert EDF » et 2 experts de l'ADEME, nommés « ADEME » ; un ingénieur travaillant pour un fabricant (Ingénieur), un enseignant (Enseignant), un consultant (Ingénieur consultant), un ingénieur appartenant à un laboratoire de recherche (Chercheur), un responsable d'un groupe de pression écologiste ; un urbaniste ; deux sociologues ; un entrepreneur en ENR ; un responsable HLM. Nous avons complété le terrain par deux entretiens avec des chefs de projet de EDF (chef de projet EDF).

Comme nous le verrons tout au long de l'étude, il existe des régions françaises plus dynamiques que d'autres en matière d'énergies renouvelables. Les personnalités rencontrées représentent plus ou moins cette répartition dynamique. En effet, quatre entretiens ont été effectués en Rhône Alpes, trois dans le Sud, et trois dans la région de Nantes, le reste en région parisienne.

Ce sujet d'étude est semble-t-il éminemment politique. Il révèle des prises de positions des personnes rencontrées à considérer d'une part en tant qu'acteur de la filière, d'autre part en tant que citoyen. Cette étude touche différentes thématiques plus ou moins sensibles comme celles de l'environnement, des politiques énergétiques, du nucléaire, de la filière du bâtiment, du service public de EDF, etc.

La première partie de ce rapport est consacrée à la présentation du contexte avec une analyse des représentations du développement historique des énergies renouvelables, et une présentation des acteurs de la filière. Nous nous sommes attachés dans la seconde partie à livrer les opinions des acteurs rencontrés sur les usages possibles des différentes sources énergétiques, puis nous avons analysé dans la partie suivante les avantages et les inconvénients d'utiliser des énergies renouvelables, intégrées au bâtiment, essentiellement couplées avec le réseau. Le système de contraintes met également en avant, selon les personnes rencontrées, l'expression des jeux de métiers et le manque de cohésion interne à la filière. Nous avons ensuite développé l'idée d'un bâtiment idéal, idée qui a suscité de nombreuses réactions, spontanément les personnes avec lesquelles nous nous sommes entretenues ont poussé plus loin leur réaction en suggérant une ou plusieurs fonctions de bâtiment, un lieu idéal, des cibles potentielles, et ceci toujours dans une optique de mise en

valeur des énergies renouvelables. Et un certain nombre d'interviewés ont formulé des propositions concrètes de bâtiments. Il s'agit d'une part de suggérer à EDF un certain nombre d'idées ou d'autre part de lui proposer de se greffer à un projet existant. Ces différentes propositions et l'analyse des représentations concernant le développement potentiel des énergies renouvelables achèveront notre compte-rendu final.

I. PRESENTATION DU CONTEXTE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENEUVELABLES

Dans un premier temps, nous allons nous attacher à présenter le contexte des énergies renouvelables afin de mieux saisir les enjeux qu'elles représentent aujourd'hui. Après avoir exposé de quelle manière les personnes interviewées se représentent l'évolution historique des énergies renouvelables, nous verrons ensuite en quoi le contexte mondial et européen actuel est, selon les personnes rencontrées, relativement favorable au développement des énergies renouvelables. Enfin, nous nous attèlerons à identifier les différents acteurs de la filière de ce type d'énergies tout en présentant plus spécifiquement ceux que nous avons rencontrés dans le cadre de cette enquête.

A. L'EVOLUTION DES ENERGIES RENEUVELABLES SELON LES ACTEURS DE LA FILIERE

Pour débiter cette présentation du contexte, nous allons rendre compte de la façon dont les acteurs de la filière retracent l'évolution historique des énergies renouvelables. C'est donc leur propre construction historique du développement des énergies renouvelables que nous allons reprendre dans cette partie.

1. Des énergies fossiles aux énergies renouvelables : un phénomène de ré-émergence

Pendant très longtemps, jusqu'au XIX^{ème} siècle plus exactement, les hommes ont été amenés, pour assurer leur développement, à utiliser des sources énergétiques renouvelables dans la mesure où seules ces dernières étaient disponibles. La Révolution Industrielle du XIX^{ème} siècle marque ensuite une rupture importante puisque c'est à partir d'elle, et pendant un siècle, que se développe un accès massif aux ressources fossiles telles que le charbon, le pétrole, le gaz, puis le nucléaire. Cette rupture est véritablement historique de par ses conséquences sociétales au sens large. En effet, comme le souligne Yves Cochet, rédacteur d'un rapport ministériel sur le thème de l'efficacité énergétique et des sources d'énergies renouvelables, « cette révolution a profondément bouleversé l'ensemble des activités humaines et a largement contribué à structurer les rapports sociaux, politiques et stratégiques sur l'ensemble de la planète. »¹

Après avoir pensé que les ressources énergétiques classiques étaient inépuisables, que l'on pouvait en user sans limite et que leur utilisation n'avait que peu d'impact sur l'environnement, différents événements marquants, comme par exemple l'explosion de la bombe atomique en 1945, et les conférences internationales dont celle de Rio en 1992 aidant,

¹ COCHET Yves, *Stratégie et moyens de développement de l'efficacité énergétique et des sources d'énergies renouvelables en France*, Rapport au Premier Ministre, Septembre 2000, p 5.

les hommes se sont rendus petit à petit compte que, d'une part, les ressources énergétiques fossiles étaient inexorablement vouées à l'épuisement, et que, d'autre part, leur impact sur l'environnement était négatif. D'où la préconisation faite par Yves Cochet d'une « deuxième révolution énergétique » (2000, p 5).

2. Les trois phases du développement des énergies renouvelables

L'origine des énergies renouvelables remonte à un certain temps déjà. Selon les interlocuteurs rencontrés, leur développement historique s'est construit en plusieurs étapes. En effet, ces derniers distinguent trois phases successives, dont deux phases de progression et une phase intermédiaire de déclin. C'est ce que nous allons à présent exposer.

a. *Première phase, 1973-1986 : l'impact « positif » du choc pétrolier de 1973*

La première phase évoquée par les personnes interviewées débute avec le premier choc pétrolier en 1973 : c'est à partir de ce moment que naît une sérieuse réflexion sur les énergies renouvelables et que leur développement commence à prendre de l'ampleur. En effet, les gens prennent peur face aux difficultés d'approvisionnement en énergies fossiles et sont demandeurs de nouveaux types d'énergies. Cette situation crée une sorte de « bouillonnement » (Enseignant) qui se caractérise par l'émergence rapide de politiques de maîtrise de l'énergie, notamment la création de l'ADEME, d'activités de recherche et développement et de la diffusion technologique des énergies nouvelles, principalement de l'énergie solaire sur laquelle un nombre croissant de laboratoires, d'industriels et d'inventeurs fondent leur recherche et leur pratique.

Selon les acteurs interviewés qui ont d'ailleurs souvent vécu eux-mêmes cette époque et ont suivi de plus ou moins près les débuts du développement des énergies renouvelables, cette première phase est donc avant tout caractérisée par **une sorte de climat d'ébullition qui crée une très forte dynamique en faveur d'énergies nouvelles, renouvelables, surtout l'énergie solaire** d'ailleurs, et qui **mobilise de nombreux acteurs** tels que des industriels, des laboratoires de recherche, des inventeurs, mais aussi des bureaux d'étude, des architectes. Autre signe de cette situation d'ébullition, des opérations diverses de promotion de l'énergie solaire sont mises en place, comme le concours « 5000 maisons solaires », afin d'entretenir la dynamique :

« Le CNRS, à ce moment-là, avait monté le four à Deiot, pour avoir une source de chaleur à haute température 2000 à 3000°, ce qui permettait de faire des essais de matériaux, expérience qui a été valorisée dans des projets comme Thémis. Il y avait aussi toutes les équipes qui avaient été rapatriées de la fac d'Alger dans les années 50, un noyau qui travaillait sur les énergies nouvelles et qui s'est retrouvé à Marseille.

Donc tout ça a servi de point de départ à un bouillonnement dans les années 70, que ce soit au niveau des laboratoires que des industriels ou des inventeurs. Le Commissariat à l'énergie solaire donne des crédits, il y a des tas de gens qui inventent des modèles de capteurs solaires à mettre en œuvre pour le chauffage et la production d'eau chaude. Le chauffage solaire actif plaisait plutôt bien aux ingénieurs, avec des systèmes de régulation de fluide, ça marchait pas trop mal, et ça pouvait être mis en œuvre par des chauffagistes moyennant une petite formation mais ça restait dans leur domaine de compétences. [...] On a commencé à ce moment-là à s'intéresser au solaire passif. Chacun pouvait faire du solaire sans le savoir, ça plaisait beaucoup aux architectes. Le concours « 5000 maisons solaires » a été lancé dans les années 80. C'était un concours de concepteurs, associant l'architecte, le bureau d'études, des entreprises. [...] C'était marrant parce que quelques grands noms de l'architecture avaient été primés à côté de gens fanas de solaire depuis longtemps. Elles ont servi de vitrines pendant quelques mois, de maisons témoins, et puis après elles ont été vendues. Il s'est créé autour de ça une dynamique au niveau des équipes de recherches en terme de solutions techniques et de méthodes de calcul permettant de prendre en compte les aspects d'énergie solaire. »

(Enseignant)

A cette époque, c'est surtout l'énergie solaire – mais aussi la géothermie dans une moindre mesure – sur laquelle se concentre l'essentiel de la réflexion et des efforts. **Les gens se représentent en effet l'énergie solaire comme une sorte de solution miracle** : l'idée était que c'était certes relativement coûteux à l'investissement, mais que les coûts de fonctionnement étaient très faibles, voire quasi nuls, comme le souligne cet interviewé :

« A l'époque, on était surtout parti avec l'idée que c'était plus cher à l'investissement mais que ça s'amortissait assez vite, et avec les prix de l'énergie de l'époque, c'était assez vrai, mais surtout aussi que les frais de fonctionnement et d'entretien étaient négligeables. » (ADEME)

Par ailleurs, l'essor de ce nouveau type d'énergie est favorisé par l'instauration de nouvelles mesures réglementaires concernant l'aspect thermique, notamment la réglementation de 1982 qui intègre les gains solaires :

« Il y a une réglementation pour l'habitat neuf mise au point par le CSTB et au fil des étapes des normes qui sont devenues de plus en plus sévères. La première réglementation date de 1975 pour les maisons neuves, le premier réflexe a été d'isoler, avec des méthodes de calcul concernant la déperdition. En 1982, il y a une nouvelle réglementation qui intégrait les gains solaires, ça c'est encore énergies renouvelables. Si on veut optimiser la déperdition, il y a une approche qui est devenue de plus en

globale, et en laissant de plus en plus de liberté aux concepteurs et en proposant des solutions types. » (Enseignant)

Toujours selon les personnes interviewées, l'autre caractéristique principale de cette première phase est **la rapidité avec laquelle ce développement s'est réalisé**. En effet, les différentes opérations de recherche, de production industrielle, de promotion se sont mises en place très rapidement. Finalement, **la vitesse avec laquelle la filière a commencé à se construire a plutôt contribué à entretenir une certaine désorganisation et incohérence** du fait du manque de cadre organisateur. Comme le souligne l'un des interlocuteurs, cela a engendré des effets pervers tels que des entreprises fonctionnant mal suite à une création précipitée :

« C'est une phase où il y a eu un développement tous azimuts et pas très contrôlé et qui a laissé derrière elle un certain nombre de cadavres d'installation qui fonctionnaient mal ou pas du tout. C'est notamment le cas dans le solaire ou la géothermie ou même la biomasse. Mais pour la plupart des installations énergies renouvelables mises en place à l'époque, la question de maintenance était sous-évaluée, sous-estimée et on s'est retrouvé avec des installations qui ne fonctionnaient pas. C'est pour ça qu'il y a encore un certain nombre de cadavres un peu partout. » (ADEME)

b. Seconde phase, de 1986 aux années 1990 : l'impact « négatif » du contre-choc pétrolier

Cette première phase s'achève brutalement en 1986, avec le contre-choc pétrolier. Aussi rapidement qu'elles se sont créées, dès que le prix du pétrole s'effondre, un nombre important d'entreprises qui occupaient le créneau des énergies nouvelles disparaissent, et **la filière se disloque**, comme en témoignent ces acteurs interviewés :

« Tout ça baigne jusqu'en 1986 où il y a un coup d'arrêt, c'est le contre choc pétrolier. On avait découvert les problèmes d'énergie en gros avec le choc pétrolier, et dans l'imaginaire des gens c'était l'embargo des pays arabes suite à la guerre du Kippour donc une logique très politique en occultant les mécanismes économiques qu'il y avait derrière, alors que si ça s'est passé comme ça c'est parce qu'il y avait un déséquilibre entre l'offre et la demande. Le jour où le prix du pétrole s'effondre, c'est fini. En plus en France c'était la première cohabitation, Madelin arrive au Ministère de l'Industrie et arrête tout et commence alors une période de vache maigre. [...] Il faut voir que les fabricants de l'époque ont tous disparu. Il y avait au niveau des capteurs solaires de nombreux industriels et des artisans qui s'étaient lancés. Et tout d'un coup, il n'y a plus d'aide, les industriels se cassent la figure. » (Enseignant)

Et finalement, comme le souligne le Président du CLER, également Directeur de l'ASDER, dans une note au Président de la République, « après avoir été pionnière dans ce domaine, la France a accumulé un retard considérable suite à l'effondrement du cours du pétrole et du dollar (1985-1987). »

Au sujet de la régression brutale des énergies renouvelables, qui concrétise la seconde phase, il faut également souligner, comme le fait Yves Cochet dans le rapport sur l'efficacité énergétique déjà cité, que l'action publique n'a jamais vraiment été à la hauteur des objectifs donnés, et qu'en ce sens, elle n'a pas joué le rôle de soutien dont les acteurs de la filière des énergies renouvelables auraient eu besoin pour faire perdurer leurs activités de recherche et de production. En d'autres termes, la bonne volonté était là, mais les moyens manquaient : « Tous les bilans des actions publiques de maîtrise de l'énergie menées en France depuis 1973 insistent sur le manque de constance dans l'effort et dans les moyens mobilisés. » Il explique que c'est plus une « politique conjoncturelle motivée par des considérations de balance commerciale » qu'une « politique structurelle »² qui a finalement été menée jusqu'à la fin des années 1990.

c. Troisième phase, à partir des années 1990 : la relance du développement des énergies renouvelables à la suite des préoccupations croissantes pour l'environnement

Les personnes interviewées font débiter la troisième et dernière phase au commencement des années 1990 qui correspond à la **remontée des préoccupations pour l'environnement**. Dans un premier temps, elle concerne surtout les pays de l'Europe du Nord et les pays germaniques qui expriment à la fois un rejet du nucléaire, notamment suite à la catastrophe de Tchernobyl, et une méfiance vis-à-vis des énergies fossiles à cause de la problématique de l'effet de serre. Ce mouvement n'atteint la France qu'un peu plus tard dans la mesure où il y a encore peu d'émissions de gaz à effet de serre en comparaison aux autres pays industrialisés. En effet, ce n'est qu'en 1998 qu'une **politique gouvernementale de maîtrise de l'énergie est relancée**, date qui correspond à l'entrée du groupe politique des Verts au gouvernement français, même si le programme EOLE 2005 avait déjà été lancé en 1996 par l'ADEME avec pour objectif initial l'installation de 250 à 500 MW éoliens sur le sol français au 1^{er} janvier 2005 sans d'ailleurs que soient réellement mis en œuvre les moyens nécessaires pour atteindre un tel objectif :

« Cette préoccupation environnementale qui a permis une relance des énergies renouvelables s'est manifestée d'abord dans les pays du nord de l'Europe, Allemagne, Danemark, Pays-Bas, Autriche puis l'Espagne et maintenant la France. La France, c'est formellement depuis l'arrivée des Verts au gouvernement en 1998, mais il y avait

² COCHET Yves (2000), op. cit.

déjà depuis 1992 une montée progressive pour l'intérêt des énergies renouvelables, qui s'est concrétisé avec une première annonce en février 1998 de la relance de la maîtrise des énergies, par M. Jospin, et en décembre dernier par l'annonce du plan national d'amélioration de l'efficacité énergétique par M. Pierret et Mme Voynet. » (ADEME)

« A cause des problèmes d'environnement, on commence à dire qu'il faut faire quelque chose, avec derrière une demande du public. » (Enseignant)

Dans son rapport sur l'efficacité énergétique, Yves Cochet précise que cette relance de la politique gouvernementale en faveur de la maîtrise de l'énergie consiste en une augmentation du budget 1999 de l'ADEME de 500 millions de francs par an, dont la moitié est attribuée au développement des énergies renouvelables³, mesure qui a été grandement appréciée vu la faiblesse des moyens antérieurs :

« Concrètement, ces directives ont permis de renforcer les moyens de l'ADEME. Jusqu'en 1998, les moyens de l'ADEME sur les énergies étaient extrêmement réduits, c'était de l'ordre d'une centaine de millions de francs, sur l'ensemble du champ, économie des énergies et énergies renouvelables. Et donc en 1998, il y a eu un premier renforcement des moyens de l'ADEME avec 500 millions supplémentaires du budget annuel plus la création de cent nouveaux postes. » (ADEME)

La relance de 1998 s'est également faite sous la forme d'une déclinaison de différentes priorités telles que l'orientation des choix à long terme, l'amélioration des techniques et des méthodes à travers les actions de recherche et développement, la synergie et les partenariats avec d'autres politiques publiques comme le logement social par exemple, l'aide à la décision et à la recherche de financement, et enfin la diversification des solutions énergétiques. Une autre étape importante dans la politique publique pour l'efficacité énergétique suit : en janvier 2000, le Premier Ministre présente le Programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) qui fixe les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur la période 2000-2010 afin que la France honore ses engagements liés au Protocole de Kyoto et ramène en 2010 ces émissions à leur niveau de 1990. En effet, depuis 1990, les émissions de CO₂ liées au système énergétique ont eu tendance à augmenter, surtout du fait de la hausse de la consommation d'énergie dans les transports.

Finalement, lors de cette troisième phase, de multiples acteurs, tels des industriels, des architectes, des bureaux d'études, se lancent dans les énergies renouvelables. Et pour beaucoup d'entre eux, il s'agit en fait d'une relance puisqu'ils s'étaient déjà impliqués dans la filière des énergies renouvelables dès les débuts de leur développement. Ce sont en fait ceux qui ont survécu à la seconde phase de régression.

³ COCHET Yves (2000), op. cit.

B. UN CONTEXTE ACTUEL FAVORABLE AUX ENERGIES RENOUVELABLES

A présent, à travers la consolidation du mouvement écologique en Europe et l'ouverture croissante de la population française et de ses représentants politiques aux questions environnementales et énergétiques, nous allons voir que, **selon les personnes rencontrées, le contexte actuel est relativement favorable au développement des énergies renouvelables.**

1. La consolidation du mouvement écologique en Europe

La plupart des personnes interviewées s'accordent pour dire qu'il existe aujourd'hui un **regain d'intérêt en Europe pour les énergies renouvelables.** En effet, la problématique du respect de l'environnement s'ancre de plus en plus profondément dans les sociétés et il se crée une dynamique qui entraîne chaque pays à élaborer des politiques publiques en faveur de la maîtrise de l'énergie, et donc en faveur des énergies renouvelables :

« Aujourd'hui, il existe un respect de l'environnement dû à la lutte contre l'effet de serre, une protection de l'environnement, on réfléchit sur la qualité de l'air, à l'émission des polluants à l'extérieur par les transports notamment. Le volet environnement – recyclage analyse les cycles de vie des matériaux (fabrication et fin de vie). Il faut limiter l'émission des polluants avec un plan d'action. » (ADEME)

Comme le souligne l'un de nos interlocuteurs, le « *courant écologique* » a commencé à véritablement s'implanter. En outre, il a acquis une solide légitimité dans la mesure où il prône les actions qui ont été recommandées au Sommet de La Haye. Cette position de force permet la réactivation de mesures incitatives par les autorités publiques telles qu'une campagne contre le gaspillage ou l'amélioration du réseau d'information sur les énergies :

« Il y a tout le courant écologique, de réduire la production d'énergies polluantes, de protéger la couche d'ozone, de limiter les gaz à effet de serre. C'est ce qu'a recommandé le Sommet de La Haye pour l'avenir de notre planète. Il faut prendre des mesures pour maîtriser les énergies. On ne va pas consommer à tout va et implanter des centrales éoliennes, pour moi ce n'est pas complémentaire. Il faut réduire ses dépenses d'électricité et d'énergie et maîtriser sa consommation. Il y a donc une relance des mesures incitatives. Il va y avoir le lancement d'une campagne anti-gaspillage, la mise en place d'un réseau des points info énergie, à destination des particuliers, des petites entreprises et des collectivités locales. Il y a eu aussi la mise en place de la nouvelle réglementation thermique dans le bâtiment, le développement des transports collectifs, la taxe sur les énergies polluantes, donc tout un ensemble de mesures. » (Sociologue)

2. La situation de la France

Nous allons à présent nous pencher plus précisément sur la situation de la France, sur la façon dont sa population et ses pouvoirs publics participent et s'impliquent dans le développement des énergies renouvelables.

a. Ouverture de la France aux questions environnementales et énergétiques

Les différents interlocuteurs estiment que la France présente un contexte favorable au développement des énergies renouvelables, bien qu'elle accuse un certain retard en comparaison avec ses voisins européens :

« Moi je fais depuis 19 ans des expertises au niveau du solaire et je me lance dans des études sur les énergies éoliennes parce que le contexte est favorable. On est actuellement dans une phase de développement lente mais durable, à la différence des épiphénomènes. Je reste assez optimiste. La France est pourtant en retard par rapport aux autres pays. » (Ingénieur)

Un Baromètre Environnement réalisé par le service Recherche et Développement de EDF au début de l'année 2000⁴ donne quelques indices quant à la position de la France, à travers les perceptions de la population, qui viennent confirmer que le pays semble bien être dans un état d'esprit qui favorise le développement des énergies renouvelables. Ce baromètre met en lumière le fait qu'**au moins la moitié de la population française est sensible aux questions d'environnement et qu'elle fait preuve d'ouverture vis-à-vis des énergies renouvelables.** En effet, les résultats montrent qu'« une forte majorité des personnes interrogées pense que l'état de l'environnement en France s'est dégradé par rapport à ce qu'il était il y a vingt ans. » Ensuite, ils témoignent également du fait que « c'est l'énergie solaire qui jouit de la plus grande "popularité" puisque près de deux personnes sur trois la citent parmi les deux qu'elles souhaiteraient voir développer en priorité en France dans les prochaines années. Viennent ensuite l'énergie éolienne puis la biomasse. » En outre, toujours selon ces mêmes résultats, « la disposition à payer plus cher des produits reconnus comme préservant l'environnement est importante, environ deux tiers des personnes interrogées. » Enfin, « les pratiques relevant du gaspillage – gaspillage de nourriture, d'eau ou d'électricité – sont jugées tout à fait inacceptables par environ une personne interrogée sur deux. »

b. Une politique publique de soutien au développement des énergies renouvelables

L'an dernier déjà, en 2000, le Plan français de lutte contre le changement climatique avait suscité l'émergence et le renouvellement de certains partenariats essentiels pour le

⁴ HAMMER Béatrice, *Baromètre Environnement EDF-R&D – volet France, premiers résultats de l'enquête de début 2000.*

développement des énergies renouvelables. **L'un des partenariats majeurs est incarné par la signature d'un accord cadre entre EDF et l'ADEME.** A deux reprises auparavant par le passé, EDF et l'ADEME s'étaient engagés par convention dans des actions de partenariats pour les périodes 1993-1996 et 1996-1999. En juin 2000, ils se sont de nouveau alliés par une troisième convention qui s'inscrit dans le droit fil de la politique énergétique voulue par le gouvernement, c'est-à-dire dans le prolongement des accords de Kyoto et du Plan français de lutte contre le changement climatique. Comme l'explique la lettre de l'ADEME de juin 2000⁵, 560 millions de francs sur trois ans sont mis en œuvre avec « une réelle ambition en termes de développement durable ». Quarante-cinq projets sont prévus, répartis entre six accords sectoriels. Le secteur des énergies renouvelables est celui pour lequel sera mobilisée la majeure partie du budget, à savoir 355 millions de francs dans le but d'amplifier le programme éolien et de tenir les engagements en faveur de la production d'électricité d'origine solaire ou à partir de biogaz.

Plusieurs personnes interviewées évoquent de façon très positive les conventions passées entre EDF et l'ADEME dans le but de promouvoir et d'agir concrètement pour le développement des énergies renouvelables, et plus globalement pour la maîtrise de la consommation générale d'énergie. L'une d'entre elles notamment exprime son sentiment selon lequel le travail sur les énergies renouvelables est à intégrer dans le cadre plus global de l'économie d'énergie. Elle fait notamment allusion au programme commun MDE (Maîtrise de la Demande d'Electricité) :

« Pour la maîtrise des consommations, c'est utiliser des appareils plus performants, qui consomment peu d'électricité et avec peu de déperdition, avoir une bonne isolation, en fait c'est un type de construction type bioclimatique. C'est l'opération MDE, Maîtrise Demande de l'Electricité, c'est un programme de l'ADEME et de EDF. Par exemple, on met en avant des appareils de chauffage qui accumulent la nuit et restituent durant la journée. Et en profitant des horaires tarifaires de EDF, on réalise plus une maîtrise financière qu'une maîtrise d'électricité. Les radiateurs à brique réfractaire, c'est une innovation technologique. La MDE concerne généralement des programmes expérimentaux. [...] Parler des énergies renouvelables, je pense que c'est parler de quelque chose de plus vaste, c'est à intégrer dans une politique globale à la fois liée à la conception du bâtiment, à la MDE, etc. » (Sociologue)

Ce même interlocuteur évoque également les opérations de EDF en zone rurale où la densité de population est faible :

« Pour aider au développement des programmes nationaux, EDF a un intérêt en zone rurale peu peuplée : plutôt que de renforcer le réseau électrique qui coûte assez cher à

⁵ La lettre de l'ADEME, n° 68, juin 2000.

la collectivité, maîtriser la demande, si les gens consomment moins , il y a moins d'appel en puissance, il en existe aussi en zone urbaine. En fait il s'agit d'un programme qui finance les habitants, qui sont des cobayes intéressés : on leur change leurs convecteurs anciens par des convecteurs à accumulation, à radiants, on leur donne aussi des informations pour profiter des tarifs intéressants. Pour les personnes qui expérimentent la MDE, on les a équipé de groupes électrogènes, sinon ils sont connectés au réseau et ont donc de l'électricité classique. » (Sociologue)

Par ailleurs, à la fin de l'année 2000, une nouvelle étape est franchie et marque de façon plus profonde encore l'engagement et l'implication des pouvoirs publics en faveur du développement des énergies renouvelables. Dans le prolongement du Plan français de lutte contre le changement climatique, et surtout dans la perspective de la fixation future par une directive européenne, faisant suite au sommet de La Haye, d'objectifs de production d'électricité à partir des énergies renouvelables pour chaque Etat, le gouvernement français a annoncé **en décembre 2000 la mise en place d'un Plan National d'Efficacité Energétique**. En effet, pour la France, **la part des énergies renouvelables devra passer de 15 à 21 % d'ici 2010**, comme l'explique la Lettre de L'ADEME de janvier 2001⁶. Ce nouveau Plan donne des moyens supplémentaires pour favoriser l'utilisation des énergies renouvelables dans le but de les substituer en partie aux énergies classiques. Les moyens humains et financiers ont été augmentés en conséquence. Ainsi, d'une part l'ADEME bénéficie de 250 millions de francs supplémentaires, et d'autre part 500 postes de conseillers de proximité en association sont créés et pour notamment alimenter les « Points Info Energie ». Une autre disposition importante du Plan est la fixation du rachat de l'électricité éolienne par EDF à 0,55 F/KWh. Il y en a d'autres encore comme la création d'un Fond Spécial d'Investissement (FIDEM) destiné à aider les PME travaillant dans les domaines de l'efficacité énergétique, la réglementation thermique destinée à diminuer la consommation d'énergie thermique de 5% dans le résidentiel et de 25% dans le tertiaire. Au total, l'apport de l'Etat s'élève à 1,5 milliards de francs.

Les personnes interviewées dans le cadre de cette enquête se montrent d'ailleurs très satisfaites de cette évolution dans la mesure où elle va permettre, comme le dit un membre dirigeant de l'ADEME, le développement du marché des énergies renouvelables :

« Il y a un nouveau renforcement des moyens budgétaires de l'ADEME avec 250 millions dont 200 pour les énergies renouvelables plus 100 nouveaux postes. Avec en plus l'annonce de tarifs d'achat de l'électricité de source renouvelable, de tarifs suffisamment élevés pour permettre le développement du marché. » (ADEME)

⁶ La Lettre de l'ADEME, n° 73, janvier 2001.

Selon nos interlocuteurs, la future directive européenne joue notamment un rôle moteur essentiel pour la France dans la mesure où elle incite par la force des choses les pouvoirs publics français à prendre des mesures concrètes en faveur des énergies renouvelables. La question énergétique est, du fait de cette directive, nécessairement à inscrire sur l'agenda politique. Elle devient incontournable. Et, en conséquence, **cette question devient un problème concernant toute la société**, ce qui favorise la sensibilisation des gens aux questions environnementales et énergétiques et l'émergence, comme le note cette personne interviewée, d'une « culture énergétique » :

« Il existe des directives européennes qui incitent les pays européens à augmenter leur part d'énergies alternatives ou renouvelables. Je pense que la France est poussée par cette directive. Je pense que la France est le pays le plus en retard dans le domaine de l'éolien alors que l'hydraulique est déjà très développé. A mon avis, c'est dans le domaine de l'éolien qu'on peut faire le plus, vu notre retard. [...] La France doit se mettre en conformité et doit passer d'ici 2010 de 15% à 21% en part d'énergies alternatives. Le gouvernement a mis au point un programme d'amélioration de l'efficacité énergétique qui a été défini l'année dernière. Les pouvoirs publics constatant une absence de culture énergétique ou après les chocs pétroliers, il y a eu une prise de conscience qui a ralenti. On relance ce programme par des réseaux d'information, avec la taxe sur les activités polluantes, des incitations au développement du transport collectif, avec le rachat à 55 centimes le kilowattheure provenant de l'électricité éolienne par EDF. » (Sociologue)

Les mesures concrètes adoptées par l'Etat font que son implication grandissante pour les questions environnementales et énergétiques est aujourd'hui reconnue par les experts du domaine. Les responsabilités et les dispositions ne sont plus seulement prises à l'échelle mondiale ou à l'échelle européenne, mais aussi à l'échelle de chaque Etat. Et cette évolution est jugée positive :

« Au niveau mondial, les accords de Kyoto préconisaient la réduction des émissions de CO₂. En Europe, il existe une directive qui préconise de façon volontaire qu'un pourcentage de la production nationale d'électricité provienne des énergies renouvelables. On passerait de 15 à 21 % pour la France et pour chaque pays, c'est différent. Sinon, il existe aussi des incitations au niveau national. [...] En France, cela se passe ainsi essentiellement pour les sites isolés où EDF et l'ADEME subventionnent. [...] Les objectifs de 2010, ce sont des objectifs volontaires. Cela dit, les pays s'engagent. Ils font au moins des efforts. » (Expert EDF)

Dans leur ensemble, les personnes que nous avons interviewées décrivent surtout un **contexte institutionnel relativement favorable au développement des énergies**

renouvelables, la sensibilité et les mentalités politiques évoluant – peut-être sous la contrainte – dans le sens d'une plus grande ouverture aux problèmes d'énergie et d'environnement qui se posent aujourd'hui. Les contraintes de l'enquête faisant que nous n'avons pas pu interviewer d'utilisateur, nous n'étions pas en mesure de restituer des éléments relatifs au contexte social, à la façon dont les gens s'ouvrent aux énergies renouvelables et se les approprient éventuellement. C'est donc surtout sur le contexte institutionnel que s'est axée cette partie.

C. LES ACTEURS DE LA FILIERE DES ENERGIES RENOUVELABLES

Les acteurs de la filière des énergies renouvelables appartiennent à des horizons divers. En effet, il y a à la fois des **organismes publics** tels que l'ADEME, EDF, le CSTB et certains laboratoires de recherche implantés dans des grandes écoles. Ces organismes, qui ont pour point commun d'être publics, n'ont encore pas la même fonction, ni la même finalité : alors que certains sont prestataires de services (EDF), d'autres s'attèlent à la promotion et à la communication en faveur des énergies renouvelables (ADEME), alors que d'autres encore se concentrent essentiellement sur un travail de recherche et d'étude approfondi (centres et laboratoires de recherche). Outre les organismes publics, on trouve également dans la composition de la filière des énergies renouvelables des **industriels**, tels que des fabricants ou encore des assembleurs. On trouve également différentes **associations** qui ont un rôle de conseil auprès des usagers souvent. Et il faut également prendre en compte un dernier type d'acteur qui se trouve en fin de chaîne : les usagers qui peuvent être des collectivités locales, des gestionnaires de parcs de logements, ou encore des particuliers.

Pour la réalisation de cette enquête et afin de recueillir un maximum de points de vue complémentaires, nous nous sommes efforcés de rencontrer au moins une, si ce n'est plusieurs, personne(s) appartenant à chaque catégorie d'acteurs constituant la filière des énergies renouvelables. Nous allons ici présenter les différents types d'acteurs que nous avons rencontrés. Il est à préciser qu'ils ne forment pas toute la filière des énergies renouvelables qui comprend un nombre beaucoup plus important d'organismes. Cependant, ils nous semblent être assez représentatifs des différentes catégories qui composent la filière.

1. Les organismes publics

a. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)

Les activités de l'ADEME sont organisées selon plusieurs axes correspondant à des départements distincts. Ainsi, elle traite simultanément différentes questions telles que la gestion des déchets ménagers, la gestion des déchets hospitaliers, l'industrie, le transport, la maîtrise de l'énergie. En ce qui concerne ce dernier thème, les personnes de l'ADEME que

nous avons rencontrées parlent d' « *énergie rationnelle dans le bâtiment* ». Il s'agit de travailler sur l'enveloppe du bâtiment, l'isolation et voir de quelle façon on peut intégrer les différentes énergies renouvelables dans le bâtiment. Son objectif est, comme le dit un ingénieur, de :

« Pousser à la réduction des consommations d'énergie et à l'encouragement des énergies renouvelables. Il faut réduire l'utilisation des énergies fossiles, moins faire appel aux énergies classiques et valoriser les énergies renouvelables. » (ADEME)

C'est donc sur des actions de **communication** – promotion, publicité, actions de sensibilisation du public – et **d'aide à l'étude et à l'investissement, d'aide à la décision**, sans oublier le partenariat avec le plus d'acteurs possibles de la filière tels que les industriels, les architectes, les bureaux d'étude, les prestataires de service, les collectivités locales, que l'ADEME concentre tous ses efforts :

« On travaille sur le développement des filières, avec la mise en place d'aide au chauffage solaire comme par exemple le Plan Soleil, avec la sensibilisation du grand public par les publicités, avec des actions destinées aux installateurs, à une garantie de qualité, la procédure qualité rassure et aide les installateurs. Ce sont généralement des initiatives de l'ADEME. Au sein du département bâtiment et collectivités, on réfléchit à l'intégration du solaire dans le bâtiment, en collaboration avec les architectes et les bureaux d'études. » (ADEME)

En ce qui concerne précisément les énergies renouvelables, l'ADEME possède un « *groupe permanent énergie renouvelable* » présidé par le Directeur adjoint du bâtiment et des énergies renouvelables. Ce groupe est composé de représentants de tous les services techniques et dont la principale fonction est de définir une politique et une stratégie globales pour le développement de tous les types d'énergies renouvelables, à savoir le solaire, le thermique, le photovoltaïque, l'éolien, la géothermie, l'hydraulique et la biomasse, à différentes échelles, c'est-à-dire aux niveaux international, national et global. Cette politique et cette stratégie globales concernent à la fois l'aspect recherche et développement, et l'aspect développement des énergies renouvelables sur le marché. Une fois définie, la politique est mise en œuvre à chaque échelle par des acteurs dont c'est la fonction spécifique. Ainsi, l'ADEME est intégrée dans des contrats de Plan avec un nombre croissant de régions. Au niveau régional, c'est sur le partenariat avec les collectivités que l'ADEME oriente ses activités, ce partenariat pouvant être basé sur une aide à la décision ou bien même sur une aide à l'investissement. Le résultat est positif puisque cela contribue au développement du marché des énergies renouvelables :

« Notre politique à nous ADEME, c'est d'aider les collectivités locales, les services de l'Etat à instruire des projets qui leur seront soumis parce qu'ils vont devoir accorder

ou refuser des permis de construire. Or, c'est un domaine, surtout l'éolien, où ils n'ont pas de compétences particulières, sur la façon d'instruire les projets, de prévoir des zones réservées à l'éolien dans des schémas régionaux pour rationaliser le développement. [...] Il existe des contrats de plan région-Etat, et pour chaque région en annexe une partie concernant les énergies renouvelables, mais c'est récent, c'est depuis les contrats 2000-2006. Avant il n'y avait que dix régions qui avaient des contrats de plan avec l'ADEME dont deux ou trois concernent les énergies renouvelables. En général les collectivités ont compris l'importance des énergies renouvelables et certaines ont même un volet contractualisation avec l'ADEME. Les deux partenaires s'engagent à des objectifs communs et à des moyens de financement communs aux énergies renouvelables. Le montant des contrats de plan s'élève à 130 millions de francs par l'ADEME et à 130 millions par l'ensemble des régions soit un total de 260 millions de francs pour les énergies renouvelables. Ce n'est pas négligeable du tout. »
(ADEME)

b. EDF

EDF est également un acteur important de la filière des énergies renouvelables. Comme nous l'avons déjà évoqué précédemment, **EDF a d'ailleurs signé trois conventions avec l'ADEME pour le développement des énergies renouvelables**. Il privilégie lui aussi le système du partenariat. Il existe depuis six ans au sein d'EDF **un groupe de recherche composé d'experts techniques spécialisé dans l'utilisation des énergies renouvelables pour l'électrification rurale**. En effet, c'est surtout sur l'aspect de l'apport en énergie électrique aux sites isolés, tels que des refuges de montagne, des résidences secondaires, qu'EDF a choisi de concentrer ses efforts. En effet, ces sites ne sont souvent pas raccordés au réseau et il coûte très cher de le faire. Dans ce cas, EDF propose aux propriétaires différents systèmes d'électrification par l'utilisation d'énergies renouvelables, tels que des générateurs solaires photovoltaïques, et des éoliennes dans une moindre mesure, parce que ce type d'installations génère moins de frais à la fois pour EDF et les usagers. C'est d'ailleurs dans le cadre d'un partenariat avec l'ADEME que EDF peut proposer ce type de prestation. EDF a petit à petit développé cette activité vers l'international, dans les pays en voie de développement plus précisément, réalisant que le marché était beaucoup plus "porteur" là-bas :

« Je travaille au sein du groupe de recherche qui est spécialisé dans l'utilisation des énergies renouvelables pour l'électrification rurale. Il y a eu un accord entre l'ADEME et EDF pour électrifier ces sites quand c'est possible, avec des générateurs solaires photovoltaïques ou des éoliennes. Voilà notre cadre de recherche, puis on a regardé les spécifications techniques, la fiabilisation des matériels, et un petit peu la partie innovante, et aussi les installations où on combine les énergies renouvelables et un

groupe diesel. Cette activité a évolué vers l'international parce que EDF s'est aperçu de l'importance du marché d'électrification rurale dans les pays en voie de développement et que les solutions impliquaient les énergies renouvelables, photovoltaïques. Ce domaine est vaste, il y a 2,5 milliards d'habitants qui ne sont pas électrifiés, ils sont dans les zones péri-urbaines, et la moitié en zone rurale, et il semble peu probable qu'elles soient électrifiées par les compagnies nationales. » (Expert EDF)

c. Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Le CSTB, créé en 1974, est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle de la Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction du Ministère du Logement. Ses activités sont structurées selon quatre axes : **la recherche, la consultance, l'évaluation et la diffusion du savoir**. Il a une approche globale du bâtiment qui intègre les procédés innovants, les nouvelles technologies de l'information et de la communication. Il assiste d'une part les industriels, entrepreneurs, bureaux d'étude, architectes et maîtres d'ouvrage, et d'autre part les pouvoirs publics pour la réglementation technique et la qualité de la construction. Le CSTB prend donc notamment en compte l'aspect des énergies renouvelables, mais dans le cadre élargi de l'usage des nouvelles techniques dans l'habitat :

« Je suis sociologue, je travaille sur l'usage de nouvelles techniques, dans l'habitat, le logement, l'environnement, pour aider au développement des nouvelles techniques des énergies renouvelables. J'ai travaillé sur la perception de centrales éoliennes, et aussi sur la maîtrise de la demande des énergies, en milieu rural, cela ne concerne pas les énergies renouvelables mais pour moi ça fait partie d'un tout. Au CSTB, on a travaillé sur la domotique, le solaire en France, dans sa première phase. » (Sociologue)

L'une des caractéristiques les plus importantes du CSTB est qu'il est actuellement en France **le seul organisme à pouvoir accorder l'agrément technique aux industriels des énergies renouvelables**, ce qui ne va pas sans problème comme nous le verrons dans une partie ultérieure.

c. Laboratoires de recherche

◆ L'Ecole des Mines

L'Ecole des Mines consacre depuis les années 1970 une partie de ses recherches au développement des énergies nouvelles et à l'utilisation rationnelle de l'énergie. Elle a eu un **Centre énergétique** qui s'est notamment concentré sur l'utilisation active ou passive de l'énergie solaire dans le bâtiment. Elle possède aujourd'hui un **département « Système énergétique et environnement » qui s'intéresse toujours à l'énergie solaire**, mais surtout à

d'autres phénomènes comme la co-génération, le traitement des énergies polluantes par exemple. Certains chercheurs de l'Ecole des Mines qui se penchent sur la question des énergies renouvelables participent à des programmes de recherche qui les lient à d'autres partenaires comme l'ADEME ou même ouvrent leur propre cabinet de consultant. Il s'agit donc d'une recherche s'inscrivant dans un système plus global, dans une sorte de réseau de recherche mobilisant plusieurs partenaires qui mettent en commun leurs moyens :

« Je suis ingénieur civil des Mines de Paris, j'ai commencé au Centre énergétique de l'école de des Mines qui participait au développement des énergies nouvelles et à l'utilisation rationnelle de l'énergie. J'ai [d'abord] travaillé sur l'énergie solaire, dans le bâtiment, son utilisation active ou passive. [Puis], j'ai monté un cabinet de consultant, avec une activité de recherche et développement, toujours sur les énergies nouvelles avec beaucoup de contrats européens. Au début des années 1990, j'ai réintégré l'école des Mines de Nantes, et je me suis consacré à l'enseignement. J'ai été responsable du département 'Système énergétique et environnement'. J'ai également travaillé en même temps sur un contrat européen sur les énergies solaires. J'ai suivi pendant presque 25 ans de développement des énergies renouvelables en France.»

(Enseignant)

◆ L'université de Liège

De la même façon, l'université de Liège abrite aussi un laboratoire de recherche qui s'est en partie penché sur la question des énergies renouvelables. Sa spécificité est d'être plus axé sur le **domaine architectural**. Il est d'ailleurs dirigé par un urbaniste, que nous avons pu rencontré au cours de cette enquête. Le principal thème de réflexion et d'étude développé par ce laboratoire de recherche est le projet urbain qui contient à la fois pour ces chercheurs le projet d'espace public extérieur et d'espace intérieur. Dans ce cadre, il **intègre les questions environnementale et énergétique liées au bâtiment** depuis les années 1980 dans la mesure où c'est un thème relativement porteur qui permet d'obtenir des fonds pour financer une activité de recherche et d'étude :

« Ça a été l'énergie dans les années 1980 parce qu'il y avait de l'argent tant qu'on en voulait sur les aspects de l'énergie. Nous avons essentiellement développé des choses sur la conception basse énergie bâtiment, l'intégration de l'énergie solaire dans les bâtiments par divers moyens et dans différents climats, puis le confort dans les espaces intérieurs, puis dans les espaces extérieurs en tant que critère d'amélioration de l'espace sensible intérieur et extérieur. Maintenant, nous avons rajouté à la méthodologie, parce que ça paye bien, tous les aspects environnementaux, confort, qualité de vie intérieure et extérieure. » (Urbaniste)

Les entités avec lesquelles ce laboratoire travaille sont souvent des collectivités qui sollicitent leurs services au sujet de projets de développement ou de réhabilitation urbains. Il les accompagne et les guide dans la construction même du projet : les décisions préalables à prendre, les acteurs à mobiliser, les études d'identification des besoins et d'intentions à réaliser, et enfin la prospective. Il intervient donc en amont de la mise en œuvre du projet :

« Le travail à faire est sur le parc existant plutôt que sur la continuation du développement des faubourgs et de la dispersion des logements dans les espaces urbains à faible densité à la périphérie des villes. Pour des raisons économiques pures : les collectivités vont se rendre compte dans quelques années qu'on sait construire des extensions des villes mais on n'a pas l'argent pour les maintenir, pour l'entretien, pour l'extension des réseaux, de tous les réseaux, pour l'évacuation de tout ce que produit un bâtiment, tout ça, ça coûte tellement cher. Notre cœur de compétences c'est la méthodologie de projet : comment on fait un projet ? Comment on mobilise ? Comment on évalue ? Comment on décide à toutes les étapes ? Nous nous intéressons surtout aux étapes de décisions préalables, donc tout ce qui concerne les études préalables, l'établissement des intentions, l'identification du besoin, la prospective parce que quand on construit un bâtiment c'est quand même toujours avec un objectif de durée. Et tout ce qui concerne les aspects de réhabilitation, d'adaptation, de requalification, des analyses en cycle de vie plutôt que la mise en service immédiate. » (Urbaniste)

2. Les industriels

Les industriels, après avoir connu une phase creuse au moment de la retombée brutale de l'intérêt pour les énergies renouvelables, ont repris une activité relativement soutenue depuis le regain d'intérêt qu'il y a eu pour les problèmes d'environnement et de maîtrise de l'énergie. Il semble que **leur nombre soit en hausse régulière grâce au développement constant du marché des énergies renouvelables** et que la concurrence – signe du dynamisme du marché – soit de plus en plus importante, comme l'explique cet interlocuteur du CSTB, organisme régulièrement en contact avec les industriels de la filière dans le cadre de la question de l'agrément technique :

« Il existe un certain nombre d'industriels français. Vous pouvez trouver au syndicat des énergies renouvelables la liste des constructeurs ou sur leur site. C'est une filière qui se développe : il y a un foisonnement, avec des projets un peu partout. Il y a une course et une concurrence entre les constructeurs justement pour trouver les sites les mieux appropriés et convaincre les municipalités. Là, il s'agit d'une démarche commerciale de ces constructeurs. Les sites les plus appropriés ce sont les sites ventés, on a le Languedoc Roussillon, la Bretagne. Il existe en plus de nombreux projets

offshore - des projets en mer - localisés en Mer du nord et sur la côte Languedoc Roussillon, en Méditerranée. » (Sociologue)

a. Les ensembliers

L'ensemblier que nous avons rencontré existe depuis le début des années 1980 et est spécialisé dans le domaine du photovoltaïque. Il occupe actuellement l'un des premiers mondiaux dans sa spécialité. EDF y est actionnaire à 30%. Il est composé de deux services : un service Europe et un service Export particulièrement important. Les domaines d'activité sont, plus précisément, le pompage en Afrique, les télécommunications, **l'électrification rurale et des sites montagneux isolés** en France et de villages en Afrique :

« Ce sur quoi a commencé Total Energie, c'est le pompage et c'est essentiellement à l'export. On vient d'avoir un nouveau marché au Brésil, en Afrique. C'est pomper de l'eau avec des moyens solaires. C'est apporter de l'eau à ceux qui n'en ont pas. En France, on n'en fait pas beaucoup. » (Ingénieur des énergies renouvelables)

Cet ensemblier exerce notamment son activité concernant le marché français dans le cadre du système faisant intervenir le FACE ou fonds d'amortissement des charges d'électrification. Il s'agit d'un marché d'Etat, subventionné, qui est destiné à proposer des solutions alternatives à l'électrification dite classique, par la ligne EDF, lorsque raccorder la ligne à un réseau devient trop coûteux. Comme solutions alternatives sont proposés des programmes concernant le photovoltaïque, l'éolien :

« Les sites isolés représentent un gisement de huit millions de francs pour nous. En photovoltaïque, il y a deux pôles : le site isolé, on produit de l'énergie que l'on consomme directement, et la connexion au réseau, c'est un générateur photovoltaïque qui produit de l'énergie rebasculée sur le réseau, et on consomme normalement, sur le réseau, au lieu de stocker sur des batteries comme pour les sites isolés, c'est stocké sur le réseau. C'est un marché assez récent de Total Energie, qui a 2 ans. Il est émergent parce que certains de nos voisins européens ont déjà développé ce créneau-là, et nous on a créé une filiale allemande pour se placer sur ce marché. » (Ingénieur des énergies renouvelables)

b. Les fabricants

Nous avons également interviewé un fabricant de matériel relatif aux énergies renouvelables. Il s'agit d'une société d'une trentaine de personnes, qui existe depuis les années 1970. Elle est spécialisée dans le solaire thermique, qui est en fait la seule activité de l'entreprise. Depuis le milieu des années 1980, cet industriel se concentre sur la **technique de**

chauffage solaire et de la **production d'eau chaude par chauffe-eau solaire**. Ce sont eux qui sont à l'origine du capteur solaire intégré en toiture créé en 1981, puis de la technique du Plancher Solaire Direct créé en 1985-1986. Ils ont ensuite régulièrement développé de nouveaux produits comme le PSD à pompe intégrée et une nouvelle génération de capteurs solaires depuis 1999. Ce fabricant comprend donc un important service de « recherche et développement » qui intervient à toutes les étapes de la chaîne, depuis l'émergence d'une idée de produit à sa conception complète. Signe de la très bonne santé de l'entreprise, le chiffre d'affaire pour 1999-2000 est d'environ 14 millions de francs.

Par ailleurs, l'une des caractéristiques les plus importantes de ce fabricant est qu'il est le **seul industriel sur le marché à avoir l'agrément technique accordé par le CSTB**, c'est-à-dire à avoir une certification de qualité, ce qui place l'entreprise en position de force par rapport à ses concurrents :

« Mais on n'a pas le monopole. Celui qui veut développer le même produit le peut. On est dans un marché concurrentiel. Mais pour l'instant on est les seuls à avoir la garantie solaire technique. » (Ingénieur)

c. Les vendeurs-installateurs

Comme acteur représentatif de cette catégorie, nous avons rencontré le directeur d'une société qui vient de se créer. Son activité repose essentiellement sur la vente d'installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire à fort coup d'investissement mais à faible coût au niveau de l'exploitation du marché. Elle propose des conseils et des études personnalisés, elle assure la mise en œuvre de projets tout en garantissant l'utilisation de matériaux innovants. Pour la phase de démarrage, les deux produits proposés seront le solaire et la terre. **L'objectif est d'être présent tout au long de la chaîne, du conseil, en passant par l'installation, le financement, la garantie, jusqu'au service après-vente :**

« On a une offre intégratrice qui prend en charge tous les problèmes du client. »
(Entrepreneur en énergies renouvelables)

Le but de la société est en partie de s'installer sur un créneau encore relativement libre afin de ne pas se trouver confrontée à une concurrence trop rude à laquelle elle ne pourrait peut-être pas faire face. D'où la focalisation sur la pile à combustible plutôt que sur le photovoltaïque ou l'éolien :

« On ne fera pas de photovoltaïque ou d'éolien. On a déjà fait beaucoup pour les sites isolés. Je n'entre pas en concurrence avec [les autres industriels]. Sur Technolac, il va y avoir un pôle énergies renouvelables. [...] Pour les maisons individuelles, il s'agira de pile à faible puissance qui puisse faire de la production de chaleur et d'électricité.

Une entreprise a produit les corps de pile et on doit faire les interfaces. Il faut trouver des systèmes d'accumulation de chaleur, pour restituer la nuit par exemple. Moi je recherche des partenaires pour développer ce produit. La pile permet la maison zéro énergie, déconnecté du réseau, et les écolos rêvent de ça. Mais ces systèmes coûtent plus chers que la maison elle-même. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

3. Les bureaux d'étude

Les bureaux d'étude font également partie de la filière des énergies renouvelables. Pour cette enquête, nous avons rencontré l'un d'entre eux qui a une activité de **consultance dans le bâtiment** depuis relativement longtemps, et cela à la fois au niveau national et au niveau international. Les études réalisées par ce bureau se concentrent essentiellement sur les domaines de la maîtrise de l'énergie, plus précisément sur le solaire thermique et le photovoltaïque. Ce bureau d'étude, de la même façon que nous l'avons remarqué pour la plupart des précédents acteurs de la filière des énergies renouvelables, inscrit son activité dans le cadre d'un réseau de partenaires qui appartiennent à cette même filière :

« Je fonctionne comme une micro entreprise. J'ai beaucoup de travail. Je réalise beaucoup d'études et en ce moment je travaille pour EDF et l'ADEME sur l'étude concernant la veille. J'effectue des études stratégiques pour différents maîtres d'ouvrages, également de l'ingénierie plus classique. Je fais également des études de faisabilité technique sur les énergies renouvelables, des audits, des études socio-techniques. » (Ingénieur)

4. Les associations

a. Les associations à vocation de recherche

Toutes les associations impliquées dans la filière des énergies renouvelables n'ont pas la même vocation. L'une de celles que nous avons rencontrées a surtout une activité de recherche. Elle a été créée au début du siècle, à l'initiative des professionnels du chauffage et de la climatisation dans le bâtiment. Auparavant, il s'agissait plutôt d'une sorte de société savante ; il n'y avait pas de salariés. Depuis l'après guerre, c'est devenu un véritable **centre de recherche** qui a aujourd'hui deux sites d'implantation, l'un se trouvant région parisienne et l'autre dans le sud de la France. Les sujets qui y sont traités concernent l'équipement technique du bâtiment, c'est-à-dire aussi bien le chauffage que la climatisation, la ventilation, l'eau dans le bâtiment et également toutes les énergies, y compris les énergies renouvelables.

Le centre qui se trouve en province, dans lequel nous avons rencontré l'un de nos interlocuteurs, a une activité qui porte en majeure partie sur le solaire thermique et le solaire photovoltaïque pour l'usage domestique, et dans une moindre mesure sur le picohydraulique et sur le bois énergie, mais qui par contre exclut l'éolien par exemple. Leurs recherches s'axent aussi sur les thèmes des déchets dans le bâtiment, les déchets de restauration, le tri des ordures ménagères, sur la qualité environnementale dans le bâtiment, la démarche qualité environnementale.

L'activité de cette association présente également un autre aspect qui est la **recherche appliquée** dans une perspective d'aide aux professionnels : formation, information. D'où un fonctionnement se rapprochant fortement de celui d'une entreprise privée :

« On a comme objectifs de servir aux installateurs professionnels. L'origine de [cette association] est professionnelle. Ceux qui sont aussi au Conseil d'administration, ce sont des entrepreneurs, tout ce qu'on fait ça vise à faire évoluer, à développer de nouveaux produits, les marchés. Il y a aussi un département de formation continue pour les entreprises et de la formation de base pour des élèves ingénieurs, des ouvriers ingénieurs, des soudeurs. On fait aussi de la diffusion des connaissances, articles, bouquins, Cd-Rom. [...] L'argent provient de la fédération du bâtiment et d'entreprises. On fonctionne plus comme une entreprise, on est fiscalisé. » (Chercheur)

b. Les associations à vocation de promotion et d'information des publics

Une seconde association appartenant à la filière des énergies renouvelables, que nous avons pu rencontrer, existe depuis 1979. Son activité principale porte sur trois axes principaux : **la promotion de l'usage des énergies renouvelables, l'information sur ces nouvelles techniques à destination des décideurs politiques, des industriels et du grand public, et enfin l'expertise**. On retrouve là encore la forte interconnexion avec les autres acteurs de la filière des énergies renouvelables, dont les industriels :

« On se doit de tenir informés les décideurs politiques, économiques, industriels, plus le grand public. On produit donc un certain nombre de documentations et nous avons créé le CIFDER (Centre d'Information, de documentation et de formation sur les énergies renouvelables). Nous avons de plus créé la revue Systemes solaires qui fait également de l'édition de guides. On réalise des études, on fait des baromètres pour entre autres la Commission Européenne. Au Conseil d'Administration, on a des personnalités du milieu et des industriels qui cotisent. » (Economiste de l'énergie)

c. Des associations à vocation de conseil et formation

Le rôle de l'une des associations que nous avons rencontrées, créée en 1981 et financée par le Conseil Régional, le Conseil Général et l'ADEME (pour les Points Info Energie), s'organise en plusieurs volets. Un premier volet concerne **le conseil sur les questions d'isolation et du choix des modes de chauffage**. L'association assure également d'une part une **aide à la décision pour les projets mobilisant les énergies renouvelables**, et d'autre part une **aide au montage des dossiers de demande de subvention**. Par ailleurs, elle organise des stages de formation sur les énergies renouvelables pour salariés et demandeurs d'emploi. En outre, elle est aussi en forte interconnexion avec les autres acteurs de la filière des énergies renouvelables. En effet, elle compte 14 salariés mais également 230 adhérents qui sont des architectes, des industriels, des bureaux d'études, mais aussi des élus :

« Le conseil d'administration est composé d'intervenants représentatifs du secteur des énergies en Savoie, avec des élus, sauf du FN. On a toujours combattu que les énergies renouvelables soient trop portées par le parti des Verts. On a des adhérents qui sont dans ce parti, mais aussi des élus de gauche, de droite, des sans étiquette. Il y a des bureaux d'études, des architectes, des représentants d'entreprise. C'est très important qu'il y ait des bureaux d'études parce qu'une association comme nous avec quatorze salariés est tentée de devenir un bureau d'études sans payer d'impôts, sans payer de taxe professionnelle et donc on ferait de la concurrence déloyale aux bureaux d'études et ça s'est déjà produit pour d'autres associations. Nous dès le départ, ça a été marqué dans les statuts : en aucun cas on fait une maîtrise d'œuvre. C'est-à-dire qu'on fait ce que les bureaux d'études ne font pas : on va faire de la maîtrise d'œuvre quand il n'y a pas de bureaux dans des maisons individuelles, quand il n'y a pas moyen de payer un bureau d'études. » (Groupe de pression écologiste)

d. Les associations composites

Nous avons enfin interviewé un représentant d'une association plutôt composite sans la mesure où elle regroupe une centaine d'**adhérents appartenant à tous les groupes d'acteurs de la filière des énergies renouvelables** : associations techniques, entreprises, universités, centres de recherche, maîtres d'ouvrage. Créée dans les années 1980, elle ne compte aujourd'hui que cinq salariés. Son Président est aussi le Directeur de l'association dont nous venons d'évoquer le cas. Là encore se confirme le fait déjà observé que la filière des énergies renouvelables se présente avant tout comme un réseau d'acteurs en interconnexion.

5. Les usagers : collectivités locales, gestionnaires de parc de logements, particuliers

Les usagers, c'est-à-dire les utilisateurs des énergies renouvelables, font également partie à part entière de la filière des énergies renouvelables. Ils peuvent être de différents types : collectivités territoriales, gestionnaires publics ou privés de parc de logements, établissements publics – lycée par exemple – mais aussi les particuliers. Dans le cadre de notre enquête, nous avons interviewé un gestionnaire de parc de logements familiaux sur le département de la Loire Atlantique. Il s'agit plus précisément d'une société privée de H.L.M qui « *a déjà quatre expériences un peu approfondies en matière d'énergies renouvelables* » (*Responsable HLM*). Mais on peut également citer comme autre usager le lycée à Haute Qualité Environnementale (HQE) de Calais.

* * *

Nous n'avons certes pas interrogé tous les acteurs appartenant à la filière des énergies renouvelables. Cependant, dans la réalisation de l'échantillonnage de l'enquête, nous avons porté attention à ce que le plus grand nombre possible de catégories d'acteurs soient représentées afin d'avoir une vue sur la filière la plus complète possible. Si cette enquête ne prétend à aucune exhaustivité en terme de quantité d'acteurs interviewés, elle fait cependant apparaître quelques points qu'il est intéressant de souligner dès à présent.

En effet, à partir des différents entretiens réalisés avec une vingtaine d'acteurs de la filière des énergies renouvelables, nous pouvons constater que ceux-ci semblent fonctionner en **réseau**. Beaucoup d'entre eux se trouvent en effet en **interconnexion**. Ne serait-ce que parce que les industriels, les élus, les membres de bureaux d'études, les chercheurs, les architectes se retrouvent parmi les adhérents des différentes associations engagées dans les énergies renouvelables. Mais aussi parce que ces acteurs, surtout ceux qui se sont impliqués dans le domaine des énergies renouvelables dès le départ, se connaissent déjà depuis un certain temps. Il y a donc un phénomène d'interconnaissance patent qui se traduit dans l'instauration d'une sorte de politique de soutien, voire de cooptation, qui est loin d'être anodine et de se faire au hasard. :

Partant de ce constat, nous pouvons nous interroger au sujet des éventuelles conséquences de ce fonctionnement en réseau sur le développement du marché des énergies renouvelables en France. S'agissant d'un réseau d'assez petite taille et relativement fermé, nous pouvons supposer que cette situation est susceptible de constituer un frein, un obstacle aux potentialités de développement du marché français des énergies renouvelables. En effet, d'une part la petite taille du milieu engendre plus de risques de conflits cristallisés et « rigidification » du système. D'autre part, ce milieu étant pour l'instant plutôt fermé, le marché des énergies

renouvelables n'est pas un marché de grande consommation, ce qui peut représenter une contrainte à l'innovation.

Au terme de cette première partie de présentation du contexte, nous pouvons dire que **les acteurs de la filière des énergies renouvelables que nous avons interviewés se montrent relativement confiants vis-à-vis du développement futur de ce type d'énergies en France.** En effet, ils soulignent que les énergies renouvelables, après avoir connu une montée plutôt fulgurante suivie d'un déclin soudain, se trouvent à nouveau aujourd'hui dans une phase d'évolution positive, de progression, dans la mesure où les consciences citoyenne et politique s'ouvrent de plus en plus aux questions environnementales et énergétiques devenues aujourd'hui cruciales.

II. OPINIONS SUR LES ENERGIES RENOUVELABLES ET LEURS POSSIBLES USAGES

Cette seconde partie cherche à cerner la façon dont les personnes que nous avons interviewées définissent les énergies renouvelables et exposent les différents usages que l'on peut en faire. En d'autres termes, il s'agit de cerner les représentations que se font les interviewés des énergies renouvelables, ainsi que la manière dont ils envisagent leurs possibles usages. En effet, nous avons vu, dans la partie précédente, de quelle manière était structurée la filière des énergies renouvelables. Et nous allons donc voir à présent quelles sont les pratiques de ses acteurs, leur opinion sur ce que sont les énergies renouvelables et sur leur développement futur, ainsi que ce qu'ils souhaitent en termes d'impulsion pour leur filière. Précisons donc dès à présent que, d'une part, dans cette partie nous parlerons de représentations, de définitions subjectives et non pas de définition objective, et que, d'autre part, ce ne sont les représentations que d'un nombre limité de personnes qui sont à considérer dans une perspective qualitative.

A. REPRESENTATIONS DES ENERGIES RENOUVELABLES

Dans un premier temps, nous allons nous pencher sur la façon dont les acteurs de la filière que nous avons rencontrés définissent eux-mêmes les énergies renouvelables, c'est-à-dire la manière dont ils se représentent leurs principales caractéristiques. Nous verrons, d'une part, qu'ils se représentent les énergies renouvelables comme une alternative aux énergies fossiles et que, d'autre part, leurs représentations sont sous-tendues par des paradoxes intéressants.

1. Les énergies renouvelables comme alternative aux énergies fossiles

Nous pouvons constater que la plupart des personnes que nous avons interviewées définissent les énergies renouvelables par rapport aux énergies fossiles (minerais, gaz, pétrole, uranium), c'est-à-dire par rapport aux énergies dont la caractéristique première et commune est de ne pas être renouvelables. Les énergies fossiles, et le nucléaire, servent de point de référence aux interviewés qui comparent quasi systématiquement les deux types d'énergies pour dégager ce que sont, selon eux, les caractéristiques principales des énergies renouvelables. Celles-ci sont d'ailleurs souvent décrites comme étant à l'opposé des énergies dites « classiques » : en effet, **les traits qui leur sont attribués par les interlocuteurs sont généralement diamétralement opposés à ceux qui caractérisent les énergies fossiles.** En d'autres termes, les énergies renouvelables sont tout ce que ne sont pas les énergies « classiques » et apparaissent, aux yeux des interviewés, comme une alternative à ces dernières :

« Les énergies renouvelables, c'est une énergie qui n'utilise pas de ressources fossiles comme celles qui sont dans la terre – minerais, gaz, pétrole, uranium – c'est-à-dire des extraits de la terre. On ne puise pas sur les ressources non naturelles. » (Expert EDF)

« Les énergies renouvelables sont renouvelables ou alternatives à l'électricité nucléaire. » (Sociologue)

a. Le caractère inépuisable des énergies renouvelables

Un trait qui revient dans le discours des interviewés est le caractère inépuisable des énergies renouvelables – soleil, eau, vent, terre : leur usage peut être envisagé à très long terme. Le souci de leur éventuelle disparition n'existe pas :

« Ce sont des énergies alternatives aux énergies classiques, à savoir les énergies fossiles, et renouvelables dans la mesure où elles sont inépuisables comme le vent, le soleil. » (Ingénieur ENR)

« Pour moi, les énergies renouvelables, c'est littéral : c'est de l'énergie que l'on ne va pas épuiser à très long terme. Je sais bien que le soleil disparaîtra un jour, mais ce n'est pas à l'échelle humaine. Ce sont des énergies qui sont inépuisables. Il y a le soleil, l'hydraulique, l'éolien, la biomasse. La biomasse, c'est renouvelable parce qu'il y a une vie, parce qu'on replante des arbres. » (Chercheur)

« C'est aussi la sécurité de l'approvisionnement à long terme en énergie. » (ADEME)

Les personnes interviewées **opposent d'ailleurs l'usage illimité des énergies renouvelables à l'utilisation nécessairement limitée dans le temps des énergies fossiles** dont l'épuisement est justement posé comme une préoccupation majeure aujourd'hui. Comme le souligne cet interlocuteur, pérenniser notre mode de consommation actuel revient à gaspiller une énergie, le pétrole notamment, qui sera de ce fait vouée à disparaître à court terme :

« Je vais peut-être vous choquer mais je pense qu'il vaut mieux brûler de l'uranium que du pétrole parce qu'il n'y a pas plus de pétrole, on va peut-être le réserver pour nos voitures ou pour les pays en voie de développement parce que il n'y a pas d'autre solution. Il faut essayer de brûler le moins de chaque que ce soit l'uranium ou le pétrole ou le gaz. Moi je pense à mon petit-fils qui n'aura pas de pétrole, dans deux générations c'est fini. Les Allemands en ont conscience, les Danois aussi, les Japonais aussi mais pas les Français. Donc brûler du pétrole dans une chaudière c'est vraiment con. Nous on fait la chasse au pétrole pas à l'électricité. » (Groupe de pression écologiste)

Ce caractère inépuisable des énergies renouvelables est directement lié, selon nos interlocuteurs, au fait que ces énergies suivent un processus de renouvellement naturel. En outre, toujours selon eux, elles se renouvellent plus rapidement qu'elles ne sont consommées. C'est d'ailleurs un point d'opposition entre énergies renouvelables et énergies « classiques » :

« Je dirais que le combustible ou la matière première de cette source d'énergie est renouvelable rapidement en contraste avec les énergies fossiles. Il y a le photovoltaïque, le solaire thermique, la géothermie, l'éolien, l'hydraulique, la biomasse. » (Expert EDF)

« Ce sont des sources d'énergie dont le taux de renouvellement est supérieur à la rapidité d'utilisation. » (Ingénieur consultant)

« La consommation qu'on en tire se fait à un rythme moins élevé que sa diffusion. » (Economiste de l'énergie)

En outre, le caractère renouvelable des énergies renouvelables fait qu'elles sont qualifiées d'énergies de « **flux** » par opposition aux énergies de « **stock** », qui, elles, sont constituées de gisements limités de combustibles fossiles : pétrole, charbon, gaz, uranium. C'est ce que nous rappelle l'un des interlocuteurs :

« Ce sont des énergies de flux, mais pas de stock. C'est un flux d'énergie continu. » (Economiste de l'énergie)

b. Gratuité

De plus, comme corollaire au renouvellement naturel des énergies renouvelables, les personnes interrogées soulignent aussi leur gratuité, même si elle est toute relative :

« Les énergies renouvelables, c'est le renouvellement naturel. C'est quelque chose de gratuit. » (ADEME)

c. Le soleil comme incarnation centrale des énergies renouvelables

En outre, dans les représentations que se font les personnes interviewées des énergies renouvelables, c'est particulièrement l'énergie solaire qui est mise en avant, citée en premier. Pour certains interlocuteurs, la primauté de ce type d'énergie va jusqu'à considérer que **le soleil est l'origine de toutes les énergies renouvelables**, qu'il en est l'incarnation centrale en quelque sorte :

« Les énergies renouvelables, c'est le soleil. Et il n'y en a pas beaucoup d'autres. Il produit le vent, la radiation directe et la température, et les marées aussi. Donc

pratiquement tout vient du soleil. Il y a une seule source d'énergie renouvelable : le soleil. Le tout est de la capter et de la distribuer. » (Urbaniste)

« Les énergies renouvelables, c'est le soleil, la flotte, le vent. Mais moi je crois beaucoup plus comme vraie source d'énergie renouvelable dans des conditions respectables à l'énergie solaire. » (Responsable HLM)

d. Un imaginaire de pureté et de modernité

Les personnes que nous avons interviewées développent également dans leur discours tout un imaginaire sur les énergies renouvelables autour de la propreté, de la douceur et de la modernité.

◆ Propreté

Dans leurs représentations des énergies renouvelables, les personnes interviewées associent assez régulièrement ce type d'énergies au **respect de l'environnement**. Elles considèrent ces énergies comme « *propres* », n'ayant pas d'impact négatif sur l'environnement, contrairement aux énergies fossiles qui, elles, sont associées à l'industrie et sont perçues comme dégradant l'environnement par l'émission de gaz à effet de serre :

« Les énergies renouvelables sont propres. » (Economiste de l'énergie)

« Les énergies renouvelables relèvent du domaine environnemental. L'objectif principal est environnemental. C'est valoriser ce que l'on peut avoir, même si le système est compliqué. Et encore, ce n'est pas plus compliqué qu'une chaudière à gaz. » (ADEME)

« Les énergies renouvelables relèvent des préoccupations et des motivations environnementales. Elles n'émettent pas de gaz à effet de serre. » (ADEME)

◆ Douceur

Les interlocuteurs associent également les énergies renouvelables à la douceur, au calme et à la **sécurité**, ce que n'évoquent pas selon eux les énergies fossiles qu'ils associent plus au procès industriel lourd, bruyant et pouvant être source de **danger** parfois mortel. On voit bien là encore comment les représentations positives des énergies renouvelables se construisent en opposition aux représentations négatives des énergies fossiles :

« Les énergies renouvelables sont douces. Un barrage ou des éoliennes font penser à de la douceur par rapport à d'autres industries. Elles n'entraînent pas de danger de mort. Elles ne font pas de bruit. » (Economiste de l'énergie)

◆ Modernité

Enfin, toujours dans les représentations des personnes interviewées, si les énergies renouvelables s'inscrivent dans la droite ligne des préoccupations environnementales, elles relèvent également du champ des **nouvelles technologies** et de la modernité :

« Les énergies renouvelables relèvent à la fois de l'environnement et des nouvelles technologies. Comme il y a beaucoup de développement technologique à faire, elles sont liées à une certaine modernité, au progrès. » (ADEME)

Finalement, à travers la façon dont les différents acteurs font part de leurs représentations et de leur propre définition des énergies renouvelables, nous pouvons constater qu'ils développent **un imaginaire construit selon une logique d'opposition binaire** entre d'une part les énergies renouvelables évoquant le propre, le pur, le sain, la douceur, la sécurité, la modernité, la technique de pointe, et d'autre part les énergies fossiles évoquant à l'inverse le sale, l'impur, le danger, le bruit, l'obsolète.

2. Paradoxes dans les représentations des énergies renouvelables

a. Tension entre maîtrise et non-maîtrise des énergies renouvelables

Un premier paradoxe dans les représentations que se font les interviewés des énergies renouvelables peut être identifié au niveau de la question de la maîtrise de ce type d'énergies. En effet, dans la façon dont ils définissent les énergies renouvelables, on peut remarquer **l'existence d'une tension entre, d'une part, l'idée d'une maîtrise des énergies renouvelables, et d'autre part, l'idée d'une impossibilité à maîtriser ce type d'énergie.**

D'un côté, les interlocuteurs placent systématiquement les énergies renouvelables dans le cadre de la « maîtrise » de l'énergie, de son utilisation dans un double but de respect de l'environnement et d'économie pécuniaire. Ce sont des énergies qui, pour eux, sont associées à la notion de « maîtrise », qui est elle-même associée à la notion de « *développement durable* ». L'idée est que, en utilisant les énergies renouvelables, les usagers sont en mesure de contrôler et de maîtriser non seulement la production mais aussi leur consommation d'électricité et de chaleur. Ils peuvent ainsi à la fois faire des économies d'argent et faire un acte de préservation de l'environnement. Ce qui est beaucoup moins évident à faire lorsque ce sont des énergies fossiles qui sont utilisées car elles placent plus l'utilisateur dans une situation d'incertitude par rapport à elles :

« Développement durable signifie que les individus veulent maîtriser leurs énergies. »
(Economiste de l'énergie)

« Les énergies renouvelables sont utilisées dans un contexte de maîtrise de l'énergie, de l'électricité. Maîtriser de l'énergie, c'est réduire les consommations. » (Sociologue)

« Le nucléaire, on ne peut pas le brûler chez soi. Ça se passe nécessairement dans une centrale. Le nucléaire, c'est un acte théologique : on n'y croit ou on n'y croit pas. »

(Groupe de pression écologiste)

D'un autre côté, les énergies renouvelables sont considérées comme ayant des sources complètement naturelles, telles que le soleil, l'eau, le vent, la terre, qui *« ne sont pas à l'échelle humaine »* comme le souligne l'un de nos interlocuteurs, et donc qui dépassent l'homme et que celui-ci ne peut pas maîtriser. D'ailleurs, la nature, à travers les sécheresses, les tempêtes, les tremblements de terre et autres catastrophes naturelles, nous démontre régulièrement que l'homme ne peut pas maîtriser ces paramètres.

D'où une tension relativement forte entre deux idées, qui sont chacune des réalités, mais qui sont contraires l'une à l'autre : d'une part la maîtrise et d'autre part l'impossible maîtrise des énergies renouvelables. Finalement, les personnes se positionnent d'une manière relativement contradictoire vis-à-vis des énergies renouvelables. On peut penser que la raison en est que l'usage de ce type d'énergies est en émergence aujourd'hui, qu'il relève de la nouveauté et qu'il est encore souvent réalisé à titre expérimental : il s'inscrit en effet dans une phase de test et les retours d'expérience ne seront connus pour la plupart que dans une dizaine d'années au moins.

b. Tension entre modernité et ancienneté des énergies renouvelables

Un autre **paradoxe** caractérisant les représentations des énergies renouvelables apparaît **au niveau de l'idée de modernité et de progrès** qui leur est associée par les acteurs de la filière. En effet, le discours de certains interviewés contient une tension autour de cet aspect. Alors que d'une part les énergies renouvelables sont associées à la modernité, au progrès et sont considérées comme relevant de la sphère des nouvelles technologies, elles sont d'autre part également associées à des temps beaucoup plus reculés au cours desquels déjà les constructions de bâtiments étaient réalisées selon une conception bioclimatique tenant compte de l'orientation géographique. Si le développement des énergies renouvelables semble récent, leur origine remonte assez loin dans le temps, comme le souligne cet interlocuteur :

« Les énergies renouvelables relèvent des nouvelles technologies. Enfin, je ne sais pas si ça relève d'une certaine modernité ou d'un progrès. C'est vieux comme le monde le soleil. C'est plutôt se réapproprier quelque chose qui existe, qui était utilisé et qui a été délaissé. Quand on voit les constructions anciennes, il n'y avait pas de capteurs solaires parce que ça n'existait pas mais l'acte de bâtir se faisait en harmonie avec la nature, en faisant en fonction de l'orientation de la maison pour profiter des apports

passifs, en mettant une conception bioclimatique. Les gens qui travaillent là-dessus aujourd'hui, ils s'inspirent de ce qui a été fait avant, il faut avoir du bon sens, et que la technologie soit mise au service du bon sens qu'il y avait. C'est loin d'être une nouvelle technologie. Une des premières applications des énergies renouvelables, c'était le brûlage à distance qui remonte à une éternité. Ce n'est pas une nouveauté, plutôt une redécouverte . » (Ingénieur)

Cette tension entre modernité et ancienneté peut tenir au fait que si les sources d'énergies renouvelables ont certes été les premières à être utilisées par les hommes parce qu'elle étaient les plus évidentes, les premières à portée de main, elles sont cependant aujourd'hui développées de façon innovante, c'est-à-dire incluant l'usage de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques relevant bien des nouvelles technologies.

c. Tension entre énergies renouvelables et énergies non renouvelables

Enfin, une dernière tension peut être observée au niveau de la frontière entre énergies renouvelables et énergies non renouvelables. Il s'agit d'une observation faite à partir d'un entretien réalisé avec un urbaniste. En effet, d'une part cet interlocuteur soulève le fait que les énergies renouvelables s'inscrivent nécessairement dans des procès industriels qui, eux, produisent des déchets et ont un impact négatif sur l'environnement :

« Maintenant, il y a l'autre volet qui est les énergies renouvelables, les capteurs solaires. Et même si on capte le soleil et que c'est renouvelable, il y a des capteurs à produire, des systèmes de transport, toute une série de choses qui impliquent des processus industriels qui ont une part de non renouvelable. Donc ce n'est pas aussi net que ça. J'ai vu la construction de capteurs solaires en Espagne : ils ont été obligés de construire une île dans la mer devant la ville tellement c'était dangereux : il y avait du sodium solide en fusion et donc des risques d'explosion. Il y a une limite quand on arrive au problème de masse : il arrive une limite où même les énergies renouvelables ne sont plus renouvelables ou au moins ont des conséquences sur l'environnement qui sont dangereuses. Il faut réfléchir maintenant aux conséquences environnementales ouvertes de tous nos choix. On dit qu'il faut planter des forêts, que c'est renouvelable. Mais il ne faut pas oublier qu'on fait du stockage de CO2 dans le bois donc la pollution n'est pas partie, elle est toujours dans le bois. » (Urbaniste)

A ce sujet, nous pouvons faire un parallèle avec une étude réalisée sur l'énergie que consomment les gens en faisant leurs courses et dont les résultats sont résumés dans un article du Monde Diplomatique. En effet, là aussi, en croyant faire des économies, ils augmentent en fait leurs frais : « Acheter en grosse quantité dans le but de réaliser des économies entraîne

une surconsommation du congélateur qui doit tourner à plein. L'économie faite au moment de l'achat est alors remise en cause par la note d'électricité. »⁷

Il souligne d'autre part que, même si certaines énergies sont certes utilisées de façon mal appropriée et abusive, comme le pétrole par exemple, certaines énergies dites non renouvelables, comme le nucléaire, s'inscrivent dans un processus de production bien géré et contrôlé ainsi que dans une réflexion écologique, et ont des qualités prouvées en matière de respect de l'environnement :

« C'est vrai qu'il y a des énergies qui sont plus renouvelables que d'autres. C'est un peu idiot de continuer à brûler du pétrole. C'est un patrimoine humain extraordinaire et on pourrait en faire des produits nettement plus élaborés que le plastique. C'est écologiquement absurde de brûler du pétrole. Et puis on voit avec le débat sur le nucléaire tous les fantasmes que ça soulève. Il n'empêche que ce sont les énergies non renouvelables qui sont les mieux contrôlées, dont le recyclage a été envisagé. Il y a le problème des déchets. Mais je trouve que c'est un bon exemple d'énergie partiellement renouvelable parce qu'elle est partiellement recyclable. Pour l'instant, c'est quelque chose qui correspond à des fantasmes, une démagogie assez importante. Je ne suis pas un défenseur du nucléaire mais c'est un bon exemple d'une énergie qui a été correctement gérée. Il y a eu un commencement de gestion écologique assez correct. »
(Urbaniste)

Finalement, selon cet interlocuteur, se pose **le problème de la limite entre les énergies dites renouvelables et les énergies dites non renouvelables ou fossiles** : la frontière entre les deux est floue et les mettre en contradiction en associant une image très positive aux énergies renouvelables et une image très négative aux énergies fossiles a peu de sens et risque d'induire en erreur. D'où la nécessité, selon lui, d'avoir une pensée nuancée au sujet des énergies et de toujours avoir à l'esprit pour chacune d'entre elles à la fois leurs aspects positifs et négatifs :

« La séparation entre les énergies renouvelables et les énergies non renouvelables est beaucoup moins nette qu'on ne le pensait il y a quelques temps. Le tout est de gérer cette consommation et de ne pas se leurrer sur ce qui est véritablement renouvelable et non renouvelable. » (Urbaniste)

* * *

En conclusion de cette partie, nous pouvons souligner que les personnes interviewées définissent avant tout les énergies renouvelables selon une logique de comparaison/opposition vis-à-vis des énergies fossiles qui sont en quelque sorte leur point de référence. Ainsi, les

⁷ BOVET Philippe, « L'hypermarché, le Caddie et le congélateur », *Le Monde Diplomatique*, mars 2001.

énergies renouvelables leur apparaissent surtout comme une alternative aux énergies fossiles : à savoir que, d'une part, elles sont dotées de toutes les qualités – renouvelable naturellement, gratuite, inépuisable, respectant l'environnement – dont ces dernières ne relèvent pas, et que, d'autre part, elles n'ont pas leurs défauts – dégradation de l'environnement, disparition à terme, etc. Les énergies renouvelables sont donc dans leurs représentations une sorte d'envers des énergies fossiles : alors que les premières bénéficient d'une image largement positive marquée par le sain, le pur, le naturel, ces dernières sont associées à une image plutôt négative marquée par le malsain, l'impur, l'artificiel. La situation est en outre compliquée de par l'ambivalence qui caractérise le rapport au nucléaire qui est à la fois crainte et relativement acceptée. D'autre part, nous avons pu identifier plusieurs paradoxes sous-tendant les représentations que se font les interviewés des énergies renouvelables. Ces paradoxes peuvent tenir au fait que le champ des énergies renouvelables alliées aux nouvelles technologies est relativement récent et qu'il comporte aujourd'hui encore beaucoup de zones inconnues. Peu de résultats objectifs ont été produits à ce jour sur les conséquences de l'usage des énergies renouvelables. Cela laisse donc la porte ouverte à toutes sortes de représentations sur leur sujet ainsi qu'à la construction d'un imaginaire enchanteur que nous évoquions à la fin de la partie précédente. Par ailleurs, s'inscrivant dans la sphère d'un mouvement de contestation, les énergies renouvelables, et les énergies en général d'ailleurs, sont également un sujet sensible, ce qui peut également expliquer en partie l'existence de ces paradoxes, de ces tensions inhérentes aux représentations que se font les interlocuteurs des énergies renouvelables.

B. LES USAGES POSSIBLES DES ENERGIES RENOUVELABLES

A présent, nous allons voir quels sont, selon les personnes que nous avons interviewées, les différents usages que l'on peut faire à partir des énergies renouvelables. Il s'agit plus précisément de **cerner la façon dont les acteurs de la filière des énergies renouvelables envisagent les différents usages possibles** des énergies renouvelables, à savoir : quels matériaux et quelles techniques mobilisent-elles ? Quels sont les objectifs de leur utilisation ? Dans quels lieux et dans quels types de bâtiment leur utilisation est-elle la plus pertinente ? Quelles cibles d'usagers visent-elles ?

1. Les différents types d'usages possibles des énergies renouvelables

Nos interlocuteurs exposent trois types d'usages possibles : les **usages thermiques**, les **usages électriques** et les **transports**. Toutefois, c'est essentiellement sur les deux premiers qu'ils se sont le plus arrêtés dans la mesure où ce sont ceux qui leur paraissent les plus importants et qui correspondent au bâtiment :

« On va distinguer les usages thermiques et les usages électriques et les transports. Pour cette dernière utilisation, il y a juste la production de biocarburants qui est assez marginale, et qui a surtout un objectif de maintien de l'activité agricole. Au niveau de l'utilisation, personne ne se rend compte que dans l'essence ou le diesel qu'il prend à la pompe il y a des additifs qui viennent de la production de biocarburants. » (ADEME)

a. Les usages thermiques : production de chaleur à partir des énergies renouvelables

Les usages thermiques correspondent à la production de chaleur dans la double optique de chauffage du bâtiment et de fourniture d'eau chaude sanitaire pour ses occupants. Pour ces types d'usages, plusieurs énergies renouvelables sont mises à profit : l'énergie solaire, la biomasse et la géothermie.

◆ Le solaire thermique : l'énergie du soleil

L'énergie solaire peut être utilisée de deux manières différentes. D'une part, son utilisation peut être passive, c'est-à-dire sans que de quelconques moyens techniques particuliers ne soient mis en œuvre. D'autre part, elle peut être utilisée de façon active, c'est-à-dire en mobilisant des matériaux et des moyens techniques bien précis et relevant de l'innovation technologique.

→ Utilisation passive de l'énergie solaire : pour une conception bioclimatique du bâtiment

L'utilisation passive de l'énergie solaire correspond à une conception de la construction du bâtiment qui relève du « *bon sens* » comme le souligne l'une des personnes interviewées. Il s'agit en effet de concevoir la construction du bâtiment – son orientation, ses façades ouvertes, ses façades fermées, son isolation – de telle façon que celui-ci puisse utiliser de manière optimale l'énergie naturelle qu'il est en mesure de capter, essentiellement l'énergie solaire, de façon à réduire au maximum les besoins en énergies « *classiques* » pour qu'elles ne soient plus utilisées qu'en appoint. L'usage passif de l'énergie solaire, qui ne fait intervenir aucune technologie particulière, peut permettre de subvenir à une part non négligeable – de l'ordre d'un cinquième à un tiers – des besoins d'un bâtiment, une maison individuelle par exemple, en chauffage :

« *Quand on optimise un bâtiment, 20% à 30% du chauffage est satisfait par une bonne orientation de la maison.* » (ADEME)

Un interlocuteur précise qu'il ne s'agit pas là d'un usage d'énergies renouvelables au sens strict du terme, mais plutôt de la conception du bâtiment dans une optique de « *performance environnementale* », c'est-à-dire de réduction maximale de la consommation d'énergies fossiles :

« Il ne faut pas confondre le bâtiment vert à Haute Qualité Environnementale (HQE) et l'insertion des énergies renouvelables dans le bâtiment. Une maison très bien isolée et bien fichue au niveau des échanges thermiques, c'est une maison à performance environnementale. » (Expert EDF)

Ce type de maison est qualifiée de « **bioclimatique** » par les interviewés. L'un d'entre eux en fait une description :

« En fait c'est une maison neuve de 120 mètres carrés, très bien isolée. Il y a trente centimes d'isolant dans les murs avec une ossature bois, du vitrage hyper isolant partout. La maison est bioclimatique, avec des grandes baies vitrées au sud, pas d'ouverture au nord. C'est une maison même sans le solaire, elle consommerait très peu. C'est une maison passive. [...] On a d'abord réduit tous les besoins en appoints. »
(Groupe de pression écologiste)

→ Utilisation active de l'énergie solaire : chauffage et eau chaude sanitaire

Les régions les plus concernées par l'utilisation active de l'énergie solaire sont la région Rhône-Alpes, le Nord-Pas-de-Calais, le Languedoc-Roussillon, la région Midi-Pyrénées et la Franche-Comté, avec une note spéciale pour Rhône-Alpes qui est en quelque sorte le bastion des énergies renouvelables, une région particulièrement bien adaptée à l'utilisation de l'énergie solaire en particulier :

« C'est vrai que Rhône-Alpes est la région du solaire, la patrie des renouvelables, c'est là qu'a commencé l'électricité en France avec la Houille Blanche. Le milieu naturel est dense et les Verts font des résultats. Le secteur des énergies renouvelables est développé à Grenoble (22 à 25%), à Lyon aussi. Rhône-Alpes se prête bien au solaire thermique, les périodes de chauffe sont très ensoleillées, c'est également une région riche, avec une certaine sensibilité et du capital. » (Economiste de l'énergie)

Afin de capter et de transformer en chaleur l'énergie solaire thermique, plusieurs types de matériaux et de techniques sont utilisés. Pour le chauffage, deux types de techniques peuvent être mises en œuvre : d'une part les **serres** et **murs capteurs**, et d'autre part les **capteurs solaires basse température** qui permettent de chauffer par le plancher. Ce sont les capteurs solaires qui sont le plus souvent cités par les personnes interviewées. L'eau chaude sanitaire est également obtenue par l'utilisation de ces mêmes capteurs solaires basse température :

« Le solaire thermique, c'est pour faire de la chaleur avec des capteurs thermiques. Ça a pour fonction de fournir de l'eau ou de l'air chaud. Les capteurs thermiques ressemblent un peu à des radiateurs, des sortes de tubes qui sont derrière une vitre. »
(Chercheur)

Cependant, c'est surtout sur l'aspect chauffage que celles-ci insistent plus particulièrement. Elles parlent d'ailleurs de « *plancher solaire* » ou « *plancher chauffant* » lorsqu'elles évoquent cette technique :

« Il y a des maisons à chauffage eau chaude, c'est-à-dire qu'il y aura dans le sol un tuyau d'eau, en fait il s'agit de plancher chauffant basse température et là il en existe deux catégories ce qui sont à circulation d'eau ou à électricité. Ces maisons avant avaient une chaudière pour l'eau chaude sanitaire et pour le chauffage. Notre concept c'est d'enlever cette chaudière et nous allons mettre quelque chose qui va chercher la chaleur dans un élément extérieur naturel et les éléments naturels sont l'air, l'eau, le soleil, la terre. Notre procédé voudra aller chercher de l'énergie dans un ces éléments et on va appeler ça une chaudière qui produira de la chaleur que l'on renverra dans le plancher. C'est dans ce sens-là que c'est une énergie renouvelable. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

« Sur le solaire, c'est plus classique. Ce sera du plancher solaire direct. Avec le plancher, l'accumulation de chaleur est dans la dalle de béton. C'est direct parce qu'on va directement chauffer la dalle et la chaleur accumulée dans la dalle durant la journée fait que la nuit il y a une restitution de la chaleur. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

Après le chauffage et l'eau chaude sanitaire, certains interlocuteurs évoquent, mais dans une moindre mesure, un troisième type d'usage qui est la climatisation, ou plus précisément le rafraîchissement, qu'il est également possible d'obtenir à partir de l'utilisation de capteurs solaires :

« Dans notre association, on va reconstruire des locaux. Est-ce qu'on va mettre des capteurs solaires ? Normalement il ne faudrait pas en mettre parce qu'en été personne ne prendra des douches, on n'utilisera pas l'eau chaude donc ce serait un mauvais exemple. On va en mettre quand même parce qu'on essayera de transformer cette énergie solaire excédentaire en rafraîchissement. Chez un certain fabricant, ils travaillent là-dessus. » (Groupe de pression écologiste)

En ce qui concerne les types de bâtiments et les types d'usagers pour lesquels l'utilisation de l'énergie solaire thermique active est pertinente, les interviewés insistent bien sur le fait que ce type d'énergie est avant tout destiné aux **maisons individuelles** et donc aux particuliers dans la mesure où c'est aux besoins de ce type d'habitat que correspond le mieux l'énergie produite par les capteurs solaires :

« Pour le solaire, cela concerne essentiellement le domaine individuel. » (Groupe de pression écologiste)

Cela concerne le plus souvent des propriétaires de maisons individuelles. Toutefois, des locataires, même s'ils sont moins nombreux, peuvent aussi devenir usagers d'énergies renouvelables. C'est le cas dans certains HLM qui ont été équipés pour l'utilisation d'énergies renouvelables dans le cadre d'une opération plus générale de rénovation ou réhabilitation. Cependant, il s'agit d'opérations relativement ponctuelles qui ont pu être menées grâce à un milieu porteur, comme en Rhône-Alpes par exemple :

« Il y a des logements sociaux qui utilisent des énergies renouvelables. Pour le loyer, les charges sont plus chères au locataire mais on économise en énergie. Il y a une réhabilitation de vieux bâtiments avec du solaire, beaucoup de HLM utilisent des énergies renouvelables sous l'impulsion de Rhône Alpes Energie. » (Ingénieur)

Par ailleurs, les subventions étant surtout accordées aux particuliers, l'utilisation du solaire thermique dans le cadre de maisons individuelles est favorisée :

« Il existe essentiellement des maisons individuelles qui utilisent le solaire thermique, avec le Plan Soleil, en Languedoc Roussillon, en Provence-Alpes-Côte d'Azur. »
(ADEME)

D'autres cibles en terme de types de bâtiments et d'usagers sont également évoquées par les personnes interviewées. Il s'agit de lieux pour lesquels l'utilisation des énergies renouvelables dans une optique thermique reste encore pertinente même si elle l'est moins que dans le cadre de maisons individuelles. Ce sont des **bâtiments** qui sont très occupés pendant l'été – la saison de chauffe maximale – et dans lesquels la consommation en énergie par ses occupants est particulièrement importante à cette période-là de l'année (centres de vacances par exemple), ou bien qui sont **multi-fonctionnels**, c'est-à-dire accueillant plusieurs types d'occupants y pratiquant des activités différentes (complexes sportifs, bâtiments multi-activité), de façon à ce que la consommation en énergie soit constante sur toute l'année. Ce sont, selon les interviewés, les deux conditions à respecter pour que l'installation d'un système solaire thermique soit rentable :

« Il existe une trentaine d'équipements collectifs utilisant les énergies renouvelables dans la région. Ce sont des centres de vacances de tourisme, des piscines, des centres de vacances de montagne, tout ce qui concerne le solaire thermique. Le solaire thermique, on n'en met que dans des bâtiments ouverts l'été. Pour ce qui est de la piscine, si vous la chauffez, c'est uniquement en juillet et en août. Or, on n'amortit pas des capteurs solaires sur deux mois. C'est tout le reste du bâtiment qui doit être chauffé toute l'année : des vestiaires de rugby, des salles de réunion, etc. » (Groupe de pression écologiste)

Selon les interlocuteurs, si ces types de bâtiment peuvent encore utiliser de façon relativement rentable un système solaire thermique, même s'ils le feront moins efficacement qu'une maison individuelle, un bâtiment d'activité tertiaire ne peut plus utiliser le solaire thermique parce qu'un tel système ne lui permettra pas d'atteindre un seuil acceptable de rentabilité par rapport à la consommation d'énergie qui serait faite par les occupants de ce bâtiment. Il s'agit par exemple de bureaux, mais aussi d'école, qui ont la caractéristique d'être peu occupés en été relativement aux autres saisons, et donc d'avoir peu de besoins en énergie à cette période de l'année. Or, c'est justement l'été qui est la période de chauffe maximale et qui correspond donc au moment où un système solaire thermique est en mesure de produire la plus grande quantité d'énergie :

« Autrement, dans un tertiaire, il ne faut pas mettre des capteurs solaires. » (Groupe de pression écologiste)

« Pour le solaire thermique, le tertiaire n'est pas une bonne cible d'application, s'il n'y a pas besoin d'énergie en été, alors qu'il faut au contraire des besoins en énergie à ce moment-là pour avoir une bonne rentabilité économique du projet. Il existe du solaire thermique pour de l'habitation collective, individuelle, de l'hébergement, piscine, camping, équipements de loisirs, gîtes ruraux, équipements de santé, maison de retraite, pour un hôpital. Pour tous ces bâtiments, il y a toujours des besoins en eau chaude et il peut y avoir une très bonne valorisation. En revanche, les applications à proscrire, ce sont plutôt les bureaux purs, les locaux scolaires où il n'y a pas de besoin en été, tout ce qui est équipement genre salle polyvalente. » (Ingénieur)

Par ailleurs, c'est essentiellement pour l'habitant individuel que l'on possède des premiers retours d'expérience sur une période relativement longue. Un responsable HLM interviewé en tant qu'usager ayant fait l'expérience il y a déjà quelques temps du solaire thermique nous a fait part de sa satisfaction, mettant en valeur la « simplicité » et la « relative fiabilité » d'un tel système qui lui apparaît après coup comme assez adapté aux besoins et comportements des habitants :

« La seconde période concerne des panneaux solaires, qui produisaient de l'eau chaude sanitaire, toujours pour des pavillons individuels. Elle a bien marché avec les qualités et les limites des produits de l'époque. Ça a été fait il y a plus de 20 ans et c'était les premiers panneaux solaires. C'est-à-dire une fiabilité toute relative : elle a tenu dix ans bien comme il faut et on a dû les débrancher après, avec une relative satisfaction. Ça a le mérite de la simplicité. Il n'y avait pas de système de volet à fermer et ça ne modifiait pas les comportements de nos clients. Grâce au soleil, les locataires avaient de l'eau chaude et s'il n'y a pas de soleil, vous avez l'eau chaude par un autre moyen. C'est sans doute des pistes comme ça qu'il faut creuser. » (Responsable HLM)

Sa satisfaction pousse d'ailleurs cet usager à continuer à investir dans les énergies renouvelables. Il a monté de nouveaux projets en partenariat avec des architectes concernant un système de chauffage utilisant le solaire thermique :

« Aujourd'hui, on a de nouvelles opérations. L'une d'elle, c'est avec une association d'architectes qui a mis au point une maison pas chère pour les habitants avec des systèmes qui ne sont pas encore bouclés mais où il y aura des innovations en matière de chauffage. On est d'accord sur la partie architecturale mais on n'est pas encore rentré dans le détail des choses. » (Responsable HLM)

◆ **La biomasse : l'énergie du vivant**

La biomasse est l'énergie du vivant au sens où elle tient sa source de la masse des végétaux, c'est-à-dire **déchets de la forêt ou des industries du bois** (bois), des **déchets agricoles (paille, rafles de maïs)**, mais aussi des **déchets organiques** ou encore de certaines **plantes** comme le tournesol, la betterave, le colza, ces dernières ne servant qu'à produire des biocarburants pour les transports. Tout ce qui est bois, sciure, paille, rafles de maïs subit un phénomène de combustion dans ce que l'on appelle des **chaudières biocombustibles** pour donner du bois énergie dont le but est de produire de la chaleur et qui permet donc de remplir une fonction de chauffage. De la chaleur est également produite par ce que l'on nomme le **biogaz** qui résulte de la fermentation des déchets organiques dans des **biodigesteurs ou méthaniseurs**. Ce sont donc des techniques assez lourdes qui sont utilisées pour ce type d'énergie. Comme le résume un interlocuteur :

« La biomasse, c'est l'idée de recycler les déchets combustibles par incinération. On pourrait même imaginer de faire pousser des plantes comme des taillis à rotation courte qu'ensuite on couperait puis brûlerait. » (Décideur EDF)

Cette source d'énergie est utilisée de façon relativement mitigée en France pour la production de chaleur. En effet, elle sert de façon assez importante en milieu rural par tradition, comme le souligne l'un des interviewés :

« Les maisons rurales dans la France profonde sont chauffées avec du bois énergétique : c'est le second mode de chauffage en France. » (Ingénieur)

Toutefois, il s'agit souvent d'installations qui relèvent de techniques déjà anciennes et qui ne fonctionnent donc pas de façon optimale :

« Le bois, c'est la première énergie renouvelable en France. Ce sont des utilisations très anciennes. Il y a encore sept millions de foyers qui se chauffent au bois avec des utilisations qui ne sont pas toujours très performantes, au niveau du rendement énergétique ou environnemental. » (ADEME)

Les techniques avancées relatives à la biomasse sont aujourd'hui surtout de grosses chaufferies automatisées utilisées pour chauffer des habitations collectives, des bâtiments tertiaires ou industriels.

Par ailleurs, l'usage de ce type d'énergie renouvelable est beaucoup moins évident et moins répandu en milieu urbain ou péri-urbain, notamment dans la capitale où la réglementation de l'utilisation du bois perdu est plutôt restrictive :

« L'usage du bois perdu est interdit à Paris. Cela fait partie de l'arrêté préfectoral de la fin des années 1950. Il faudrait réhabiliter les cheminées à Paris pour mettre des systèmes de filtre à carbone afin de limiter l'émission de CO₂. » (Sociologue)

Finalement, malgré l'importante baisse du prix du bois suite à la tempête de 1999, c'est essentiellement à la promotion de l'immobilier en bois, plus qu'à la production de chaleur, que la situation a profité, et la biomasse a peu été développée en tant qu'énergie renouvelable alors que les ressources sont importantes aujourd'hui :

« En France, on a un surplus de bois avec des coûts très bas. L'utilisation de la filière bois serait intéressante mais jusque là elle n'a servi qu'à la promotion de l'immobilier mais pas à la production de la chaleur. Si on veut utiliser des ressources existantes, il y a des milliers de tonnes de bois à pourrir depuis la tempête. » (Sociologue)

Le sous-développement de ce type d'énergie renouvelable peut s'expliquer par certaines difficultés relatives aux sources mêmes de cette énergie (masse des végétaux), ainsi qu'aux techniques mises en œuvres pour capter à partir d'elles l'énergie finale, comme l'indique un membre de EDF qui reconnaît que l'entreprise s'est assez peu investie dans ce champ-là:

« EDF n'a pas beaucoup d'expérience dans ce domaine-là. Les techniques ne sont pas très simples. De plus, le bois et les déchets sont extrêmement corrosifs. » (Décideur EDF)

◆ **La géothermie : l'énergie de la terre**

La géothermie est l'énergie de la terre au sens où il s'agit d'un type d'énergie utilisant la **chaleur du sous-sol**. Elle mobilise trois types de techniques : les **pompes à chaleur** pour une source à moins de 30° C, les **centrales basse et moyenne énergie** pour une source entre 130°C à 150°C et enfin les **centrales haute énergie** pour les sources de plus de 150° C. Elles permettent toutes les trois de remplir une fonction de chauffage. Ce sont surtout les pompes à chaleur qui sont utilisées, notamment pour les **maisons individuelles** mais aussi pour les bâtiments du tertiaire, dans la mesure où il s'agit de la technique la moins lourde :

« On a soit un capteur horizontal soit un capteur vertical. On fait un puit de 100 mètres de profondeur, on a un tuyau qui descend, c'est simplement un contact avec la terre qui fait que l'eau met un quart d'heure pour monter et descendre, et elle se réchauffe, on a

15°. Le capteur horizontal, on fait un serpentín à 80 centimètres dans la terre sous le sol et on applique le même procédé. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

Les autres techniques – centrales – sont beaucoup plus lourdes et donc moins évidentes à mettre en œuvre et de ce fait moins développées :

« Pour la géothermie, il faut creuser en profondeur pour aller chercher des sources de chaleur. En général, avec l'eau, on fait tourner des turbines. C'est plutôt des grandes installations. » (Expert EDF)

Les pompes à chaleur peuvent également servir pour une fonction de **rafraîchissement**, qui est distincte de la climatisation, dans une maison individuelle. C'est un autre usage possible de la géothermie qui permet de rendre plus confortable l'environnement de vie intérieur :

« On a une double vanne qui inverse le système : on peut avoir chaud dans la maison et froid dans la terre et vice-versa. C'est pour ça qu'on appelle ça un rafraîchissant. L'été, on a 3 degrés de moins que si on n'avait pas d'installation. Attention, ce n'est pas de la climatisation. Dehors il fait 38°, dedans 28° et avec ce système cela nous ferait 25°, donc cela produit un certain confort de type maison de pierre. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

Cependant, l'utilisation des pompes à chaleur fait l'objet d'un débat qui oppose ceux qui pensent qu'il s'agit d'une technique d'énergie renouvelable et ceux qui soutiennent le contraire, à savoir que l'énergie produite par ce types de pompes n'appartient pas au champ des énergies renouvelables. Le point d'achoppement est le fait que cette technique utilise de l'électricité dans son fonctionnement global :

« Il existe aujourd'hui un débat sur l'utilisation des pompes à chaleur parce que c'est un système thermodynamique qui utilise de l'électricité. » (ADEME)

Mais la Communauté Européenne a fixé des critères qui font qu'au niveau réglementaire les pompes à chaleur sont considérées comme productrice d'énergies renouvelables :

« L'Europe vient de décréter ça comme énergies renouvelables sous réserve que cela obtienne environ 3 de performance : c'est la quantité d'électricité qu'on consomme rapportée à la chaleur qu'on renvoie dans la dalle et on appelle ça le coefficient optimal de performance (COP). Quand c'est 3 ça veut dire qu'on consomme 1 kWh d'électricité et on renvoie 3 dans la dalle, on divise la facture de 3. Les COP sont actuellement entre 3 et 4. Donc on divise la consommation d'électricité par 4. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

Par ailleurs, les pompes à chaleur semblent représenter un marché plutôt prometteur selon cet interviewé :

« Sur les solutions géothermales, il se place en moyenne 2000 pompes à chaleur par an. Donc c'est en explosion. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

b. Les usages électriques : production d'électricité à partir des énergies renouvelables

◆ Le solaire photovoltaïque : l'énergie du soleil

Les **capteurs** utilisés pour le solaire photovoltaïque sont différents de ceux qui correspondent au solaire thermique : ils ont une base de fabrication distincte. En outre, les premiers captent le flux solaire et le transforment directement en courant électrique continu ou alternatif. L'électricité produite peut être soit directement disponible pour l'utilisateur ou bien stockée dans une batterie. Cela dépend du type de connexion existant entre le système solaire photovoltaïque et le réseau général de production et de distribution d'électricité.

→ Système de production connecté au réseau général de transport et de distribution d'électricité

Un premier cas de figure correspond à la connexion du système solaire photovoltaïque au réseau général de distribution d'électricité. Dans ce cas-là, il n'y a pas de stockage du courant électrique dans une batterie, c'est-à-dire qu'il est directement envoyé dans le bâtiment et disponible pour une utilisation immédiate. Cette configuration permet d'envoyer une partie de ce courant dans le réseau général de distribution d'électricité, mais aussi, dans le sens inverse, de récupérer du courant à partir du réseau :

« Quand on est raccordé au réseau, on n'a pas de batterie. On a des modules qui sont liés à des onduleurs. Ça permet d'obtenir un courant alternatif proche de celui que donne EDF. Si c'est raccordé au réseau, ça veut dire que de temps en temps on va envoyer du courant dans le réseau : les gens qui sont équipés comme ça ils achètent ou revendent à EDF. » (Chercheur)

Ce type de système n'en est encore qu'à sa phase de démarrage. Il est peu utilisé dans la mesure où il n'est pas encore très productif – l'utilisateur a besoin de puiser de l'électricité dans le réseau général de distribution – ni rentable économiquement :

« C'est le but du connecté réseau d'avoir de l'électricité classique pour pouvoir consommer comme on veut. Il faut savoir qu'on ne produit pas des tonnes d'électricité avec le photovoltaïque. Ça pourrait difficilement subvenir à tous les besoins. On est forcé de se connecter au réseau pour certains bâtiments comme celui de notre société par exemple. » (Ingénieur)

Les usagers du solaire photovoltaïque sont plutôt des **propriétaires de maisons individuelles** qui souhaitent avoir un tel équipement, ou bien le font par souci écologique, par volonté individuelle de participer au respect de l'environnement, à la non progression de l'effet de serre, dans la mesure où l'énergie solaire photovoltaïque a une image d' « énergie verte » :

« ça existe au niveau des maisons individuelles pour la lutte contre la pollution, contre l'effet de serre. Il s'agit plus d'une considération écologique que rationnelle. En effet, le coût du kilowatt/heure photovoltaïque est plus élevé que celui produit par les énergies centralisées. » (Expert EDF)

« Il y a un aspect idéologique : c'est produire une énergie verte, avec tous les enjeux que cela comporte : économie d'émission de CO₂, couche d'ozone. Vu le coût du photovoltaïque, il faut vraiment une volonté idéologique, être engagé. » (Ingénieur des énergies renouvelables)

Ou bien pour être à la pointe de la mode :

« Il y a aussi peut-être un effet de mode, d'autant plus qu'il y a pas mal de promotion des maisons solaires et des subventions sont accordées aux usagers aussi. » (Expert EDF)

« Là où il y a une progression économique assez forte, il y a des gens qui appartiennent à une bourgeoisie assez élevée qui disent: "Je vais mettre des cellules photovoltaïques sur mon toit, comme ça les autres vont le voir". Ça coûte extrêmement cher et ce n'est pas rentable. » (Urbaniste)

Outre le coût, il existe également une contrainte d'ordre géographique et climatique. Un tel système ne peut en effet fonctionner de façon optimale que dans des régions qui réunissent certaines conditions, dont un bon ensoleillement :

« Dans le Nord de la France, le photovoltaïque n'est pas recommandé. Il faut quand même tenir compte des contraintes naturelles du solaire dans le Nord. » (Expert EDF)

Finalement, ces différentes contraintes ajoutées au fait que la sensibilisation écologique est encore naissante en France, ce type d'installation y est très peu répandu et les bâtiments dits tertiaires qui en sont équipés sont encore moins nombreux que les habitations individuelles :

« Je connais une église qui a du photovoltaïque. Mais cela reste marginal pour le tertiaire. » (ADEME)

« Dans les pays industrialisés, le photovoltaïque est aussi utilisé dans les bâtiments en zones urbaines. Là, le générateur est raccordé au réseau. Les panneaux peuvent être sur le toit ou en façade, en complément d'une énergie classique. Ce genre d'installations se sont beaucoup développées en Allemagne et en Suisse par exemple. En France, c'est un tout petit peu. Dans les autres pays, il y a une conscience écologique, une volonté et beaucoup de subventions, ce qui n'existe pas en France où, en réalité, ça commence tout juste. » (Expert EDF)

→ Système de production autonome hors réseau

Une installation solaire photovoltaïque sur un bâtiment non connecté au réseau dès l'origine relève d'un **arbitrage en terme de coûts** : une fois cet arbitrage fait, on peut être amené à conclure que pour sa maison, une telle installation lui coûtera de toute manière moins cher qu'une manœuvre de raccordement au réseau de distribution général. Dans ce cas de figure, le solaire photovoltaïque peut devenir intéressant économiquement, encore faut-il pouvoir bénéficier de subventions publiques :

« Par souci d'économie, on utilise le photovoltaïque quand on n'a pas d'autres solutions technico - économiquement viables. Le raccordement au réseau coûte tant, le photovoltaïque coûte tant. C'est 15% moins cher, donc on le fait. [...] En site isolé, le

raisonnement est différent parce que cela peut être pertinent économiquement, souvent la solution photovoltaïque se justifie. » (Ingénieur en énergies renouvelables)

Ce cas de figure concerne essentiellement les sites isolés – en métropole ou dans les Dom-Tom – confrontés au non raccordement au réseau général d'électricité. Et donc, là encore, ce sont surtout des habitats individuels ou collectifs de petite taille qui sont équipés. Le tertiaire est très peu concerné :

« Dans le cadre des sites isolés, il s'agit de micro-industries ou d'artisanat, de bergeries ou de fabriques de fromage en France. Il n'y a pas de bureaux. La seule occasion pour le tertiaire, c'est quand on fait du photovoltaïque raccordé au réseau en zone industrielle sinon il y a des coûts très élevés. » (Expert EDF)

Outre ce type d'usage, les personnes interviewées soulignent également que le photovoltaïque solaire est surtout développé dans les pays en voie de développement dans lesquels un grand nombre de bâtiments ne sont raccordés à aucun réseau général de distribution d'électricité :

« On l'utilise pour électrifier des sites isolés dans les pays en voie de développement, ça se fait ainsi de plus en plus. » (Expert EDF)

« En ce qui concerne le hors réseau, il s'agit de l'électrification des écarts. C'est un peu en France et surtout dans les pays en voie de développement. Là, c'est un moyen de donner de l'électricité à ceux qui ne pourraient pas en avoir autrement. » (Décideur EDF)

Finalement, le coût des installations solaires photovoltaïques étant encore relativement élevé, la France est surtout amenée à développer des générateurs photovoltaïques hors réseau, notamment dans les Dom-Tom, où près de 700 maisons isolées ont obtenu des subventions pour s'équiper.

◆ **L'énergie éolienne : l'utilisation de la force du vent**

Les installations relatives à l'énergie éolienne – surtout les aérogénérateurs – produisent une électricité qui peut être ou bien directement disponible et donc utilisable immédiatement par l'utilisateur, ou bien injectée dans le réseau général d'électricité, ou encore stockée en batteries.

Ce type d'énergie est encore relativement peu développé en France pour trois raisons principales, bien que le pays possède le **second potentiel éolien** en vent **d'Europe** après celui du Royaume-Uni. La première est que la fiabilité des installations éoliennes a longtemps fait défaut, d'où des problèmes de maintenance récurrents :

« Les éoliennes sont devenues des outils industriels fiables. Avant il y avait des problèmes de casse, de maintenance. Une pale, ça fait 30 à 40 mètres de diamètre. »

(Décideur EDF)

La seconde raison est la faiblesse de la rentabilité économique :

« C'est un produit très sophistiqué. Les coûts doivent être réduits. On s'approche doucement de la compétitivité, parce qu'en fait le coût de l'électricité sortie d'une éolienne est encore trop cher. Mais ça va s'améliorer. » (Décideur EDF)

La troisième raison est la réticence des habitants des zones où se trouvent les installations éoliennes, ces derniers étant gênés pour différents motifs comme le bruit, l'esthétique contestable, etc :

« L'éolien off-shore, comme c'est au bord de la mer, ça connaît des problèmes avec les pêcheurs. » (Expert EDF)

« J'ai effectué une étude sur une installation d'éoliennes. L'avis des populations était partagé. Il y a ceux qui sont pour parce que ça permet un développement du village. Il y a ceux qui ont une opinion plus négative, qui estiment que ça dégrade le paysage et que ça peut créer une nuisance sonore. » (Sociologue)

Par ailleurs, la mise en place d'installations éoliennes est soumise à des contraintes réglementaires restrictives qui ont certainement une part de responsabilité dans le faible développement de l'énergie éolienne en France :

« Il y a des règles à respecter quand on décide d'installer une centrale d'éoliennes. Il faut avoir l'accord de l'aviation civile, de l'aviation militaire, de la Direction Départementale de l'Équipement, du préfet, un permis de construire. » (Sociologue)

◆ **L'énergie hydraulique : l'utilisation de la force de l'eau**

L'électricité hydraulique est essentiellement produite à partir de **centrales hydroélectriques**. Il en existe des petites et des grandes. L'électricité produite peut être directement utilisable, injectée dans le réseau général ou encore stockée en batteries.

Ce type d'installations pose cependant certains problèmes pouvant freiner son développement. En effet, non seulement elles engendrent des conséquences d'ordre environnemental dans la mesure où, d'une part les centrales sont susceptibles de perturber le milieu aquatique, et d'autre part elles peuvent engendrer des phénomènes de pollution. Ce sont d'ailleurs souvent les pêcheurs et les écologistes qui s'y opposent et les situations sont souvent bloquées à cause des fortes contraintes d'exploitation que ces résistances créent :

« Les barrages peuvent perturber les cours d'eau. Il peut être perturbateur. En plus, il peut y avoir un stock de polluants en amont, et quand le lac est vidé, on réinjecte en aval des sources de pollution. » (Expert EDF)

Mais elles sont également susceptibles d'entraîner des retombées négatives sur le circuit économique, qui freinent son développement :

« Les barrages peuvent perturber le tourisme. » (Expert EDF)

◆ **La biomasse : l'énergie du vivant**

L'électricité produite à partir de la biomasse provient essentiellement de la **combustion du bois, de la sciure, de la paille, des rafles de maïs dans les chaudières biocombustibles**. Il s'agit d'une électricité qui est d'ailleurs le plus souvent non pas immédiatement utilisable, mais injectée dans le réseau général de distribution. Le programme français « Bois-énergie 2000-2006 » prévoit en outre d'installer mille chaudières collectives ou industrielles supplémentaires afin de maintenir un taux relativement élevé de consommation domestique de ce type d'énergie renouvelable. Cependant, les personnes interviewées n'ont quasiment pas évoqué cette production. La raison en est sûrement que le bois énergie est majoritairement utilisé dans un but thermique (chauffage).

◆ **La géothermie : l'énergie de la terre**

Le cas se pose un peu de la même façon pour la production d'électricité par géothermie dans la mesure où cette énergie est également surtout exploitée pour sa fonction de chauffage. Seules les **centrales haute énergie** (source à plus de 150°C) produisent de l'électricité qui est aussi destinée à être injectée dans le réseau général de distribution. C'est en partie la raison pour laquelle les interviewés ne se sont pas arrêtés sur cet aspect de la géothermie.

c. La cogénération : production simultanée de chaleur et d'électricité

La cogénération est possible dans certaines zones, souvent en milieu urbain, où existent des opportunités particulières de **production simultanée de chaleur et d'énergie électrique**. Ce système est surtout utile **pour les bâtiments ayant un impératif besoin constant d'électricité pour raisons de sécurité**, comme par exemple une caserne de pompiers, une maternité, les locaux techniques de la télévision ou de la radio. En effet, en cas de panne du réseau général d'électricité, cela leur permettrait de continuer à être approvisionnés en électricité à partir d'une production d'énergie qui leur serait interne. La cogénération peut s'entendre dans un sens très large. Il s'agit surtout de récupérer et recycler de l'énergie, de type chaleur par exemple, qui est générée par certains types d'installation. Ce système concerne essentiellement les zones urbaines denses où une forte quantité d'énergie est à la fois consommée et dégagée. Cependant, son utilisation n'est pas très développée :

« Il y a aussi des possibilités de recyclage interne. J'essaye d'élargir le terme de cogénération. Il y a des sources d'énergie internes au bâtiment qui peuvent produire de la cogénération de façon intéressante. C'est plus des synergies fonctionnelles que des ressources à exploiter. Par exemple, il y a la production d'électricité par des groupes électrogènes qui ont des pertes de chaleur importante qui peuvent être récupérées au niveau des échangeurs et qui peuvent servir à chauffer des parties du bâtiment. La ville produit beaucoup d'énergie sous forme d'énergie dégradée. Il y a là un potentiel intéressant. La ville produit de la chaleur qu'on peut récupérer. Il y a notamment une expérience faite à la RATP sur la chaleur dans le métro : ils ont installé des pompes à chaleur qui produisaient autre chose. Ça ce sont des énergies renouvelables. »
(Urbaniste)

2. La question du couplage des énergies renouvelables avec les énergies non renouvelables

Si l'utilisation des énergies renouvelables est vivement préconisée par l'ensemble des acteurs de la filière que nous avons rencontrés au cours de cette étude, ces derniers précisent cependant qu'il est nécessaire de les coupler avec une énergie « classique » dans la mesure où leur productivité souvent limitée et leur coût relativement élevé ne permettent pas de réaliser une installation qui satisfasse l'intégralité des besoins des occupants d'un bâtiment, qu'il s'agisse d'une maison individuelle, d'un habitat collectif ou encore de bureaux :

« En général, on couple le solaire avec l'électricité pour faire tourner les pompes et la régulation qui est du 220 volts EDF. Ça, c'est une obligation. » (Ingénieur)

« Les énergies renouvelables fonctionnent toujours en appoint. » (Groupe de pression écologiste)

Un interviewé émet toutefois l'idée qu'un couplage n'est pas forcément nécessaire et qu'une installation purement à base d'énergie renouvelables peut être viable. Il ne parle cependant que du cas des sites isolés qui ne représentent pas la majorité des bâtiments équipés pour l'utilisation des énergies renouvelables :

« Il n'y a aucune obligation de couplage avec le réseau. Les énergies renouvelables peuvent exister en indépendantes. Dans les sites isolés, le seul lien, c'est le photovoltaïque avec des capteurs solaires. » (Ingénieur)

Mais que ce soit pour l'énergie solaire thermique et électrique, pour l'énergie éolienne ou encore pour la géothermie, quasiment toutes les personnes que nous avons interviewées sont d'accord pour reconnaître que leur couplage avec un énergie non renouvelable – énergie fossile – est le plus souvent **la meilleure solution en termes de rendement productif et**

économique. Aucune d'entre elles ne fait la recommandation ou l'apologie d'une installation d'énergie renouvelable autonome. Elles donnent différents exemples pour justifier leurs propos et exposer des configurations intéressantes.

Ainsi, concernant le solaire thermique par exemple, un chauffe-eau solaire peut être utilisé de façon alternative avec un ballon d'eau chaude fonctionnant à l'électricité classique, et un plancher solaire peut être envisagé en complément d'une chaudière électrique. Dans ces deux cas relatifs au solaire thermique, à chaque fois les installations énergies renouvelables et énergies classiques sont distinctes et correspondent à du matériel différent :

« L'appoint peut être séparé. On peut imaginer deux ballons. L'appoint marcherait sur du courant de nuit ce qui présenterait un intérêt : coût faible d'électricité, partie basse, partie haute électrique. C'est plus un appoint simple. Pour le chauffage, si on fait du plancher solaire, il y a une autre chaudière qui va prendre le relais. Ça peut être une chaudière électrique. » (Chercheur)

Cet interlocuteur évoquait un couplage avec de l'électricité. Mais on peut envisager d'autres types de couplage :

« Le système d'appoint au chauffage peut être n'importe quelle source d'énergie traditionnelle – gaz, électricité, fioul, bois – comme une installation traditionnelle. »
(Ingénieur)

Il est également plus intéressant de faire fonctionner en couplage l'énergie produite par la géothermie comme le souligne cet interlocuteur :

« Pour le tertiaire et pour l'industrie, on a recours à un système conventionnel d'appoint pour prendre le relais, surtout pour le chauffage. En Autriche et en Suisse, cela existe pour des constructions privées. La personne qui a conçu cette technologie, ça tient la route économiquement. C'est assez récent. Ce n'est pas un système énergies renouvelables pur et dur. » (Expert EDF)

Par ailleurs, en ce qui concerne le couplage se pose la question de savoir si l'installation énergies renouvelables sera utilisée comme base ou comme appoint – c'est-à-dire comme simple complément – par rapport à l'installation conventionnelle. Suivant la configuration retenue, la gestion du système global de production d'électricité et de chaleur ne se fera pas de la même façon :

« Comment utiliser les énergies renouvelables en complément d'un système conventionnel chauffage et climatisation ? Soit les énergies renouvelables sont utilisées en complément : mais comment gérer ce complément ? Ou alors est-ce que les énergies renouvelables sont à utiliser au maximum et l'électricité seulement en appoint ? Mais

ça ne se gère pas de la même manière suivant que l'énergie renouvelable soit en base et le conventionnel en appoint ou l'inverse. » (Expert EDF)

Sur cette question, qui reste relativement ouverte, les personnes interviewées occupent des positions quelque peu différentes. Pour certains, les énergies renouvelables devraient être systématiquement utilisées en base. Mais cette position relève peut-être plus du champ de l'idéal que de la réalité. D'ailleurs elle concerne les acteurs engagés dans les mouvements écologistes :

« Pour moi, une maison solaire idéale ce serait du solaire avec appoint bois, avec un poêle à bois. Ce serait 100 % énergies renouvelables. Moi mon beau-frère, dans la Loire, il se chauffe avec un cageot par jour à mi saison parce que le solaire lui fait à 80 % à mi saison. On peut stocker pour deux jours : la dalle stocke mais les murs aussi, ça dépend comment la maison est faite. » (Groupe de pression écologiste)

D'autres sont plutôt partisans de la configuration dans laquelle les énergies renouvelables seraient seulement utilisées en appoint, c'est-à-dire en simple complément d'une installation conventionnelle, et non pas en base principale de production de chaleur et d'électricité :

« Nous, on voudrait mettre de 40% à 70% de solaire par rapport à l'électricité. Mais la réalité, c'est plutôt entre 40% en solaire et 60% en électricité. Avec le solaire, c'est moins facile, parce que si la personne ouvre la fenêtre, c'est directement de l'électricité qu'on pompe. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

« Par rapport à l'électricité, le solaire peut être juste utilisé en appoint. On recherche de l'efficacité globale. L'électricité EDF émet peu de CO2. Utiliser l'électricité EDF et énergies renouvelables serait intéressant parce que ça ne pollue pas. L'apport en la matière des énergies renouvelables est réduit. » (Expert EDF)

L'un d'entre eux propose en particulier de stocker cette énergie en cas de besoin :

« On raisonne en se disant qu'il faut pouvoir capitaliser à partir d'énergies renouvelables. Donc on prend des panneaux photovoltaïques qui vont produire de l'électricité. Et à quoi doit-elle servir ? Si c'est pour chauffer quelque chose, ce n'est pas le plus rentable techniquement, mais je pense qu'il faut se poser la question. Si c'est, par contre, pour faire tourner, pour rajouter de la puissance électrique dans des moments où il y en a besoin, ça peut être intéressant. Encore faut-il stocker l'énergie. On peut utiliser des systèmes de batterie. » (Responsable HLM)

Il semble donc qu'il existe un **consensus** sur le fait que, pour l'instant, le nombre de cas dans lesquels une installation purement énergies renouvelables autonome serait techniquement et économiquement rentable et intéressante est relativement restreint, et que, la

plupart du temps, **il est finalement nécessaire de coupler les énergies renouvelables avec une ou des énergie(s) traditionnelle(s)**. Et pour le moment, il semble même qu'il soit plus intéressant d'utiliser les énergies renouvelables seulement en appoint, et non pas en base, à cause de l'insuffisance de la productivité et de la rentabilité économique d'une telle installation.

3. La question des usagers

Comme nous l'avons déjà un peu vu au cours de la déclinaison les différentes énergies renouvelables développées en France selon les interlocuteurs, les usagers susceptibles d'être intéressés par de telles installations sont de plusieurs types. Ce peut être des individus **propriétaires d'une maison**, ou bien des **gestionnaires de parcs de logements**, comme le responsable HLM que nous avons rencontré au cours de cette enquête, ou encore des entreprises ayant des bâtiments de **bureaux**, mais aussi des entités publiques telles qu'une **école**, une salle municipale, une **église**, une **piscine**, un gymnase ou des propriétaires de **centres de vacances**, campings, refuges.

En outre, **ce sont en fait les maisons individuelles qui sont les bâtiments les plus nombreux à être équipés en installations d'énergies renouvelables**. Et par ailleurs, les usagers des énergies renouvelables dans leur ensemble ne sont pas très nombreux en France où ce marché est encore relativement de petite taille. Dans d'autres pays d'Europe, comme l'Allemagne par exemple, les utilisateurs se comptent en plus grand nombre. En France, le développement de l'usage des énergies renouvelables en est encore à ses balbutiements :

« Le développement du marché des énergies renouvelables en France s'est véritablement amorcé en 1996-1997 avec une prise de conscience des citoyens sur tout ce qui concerne les problèmes de l'environnement. Mais par exemple le solaire est ridicule en France encore. Le marché français est 100 fois plus petit que le marché allemand en solaire thermique. » (Ingénieur)

Non seulement le marché français des énergies renouvelables est petit, mais en outre, à travers les dires de certains acteurs de la filière, il apparaît que ce marché ne serait pas ouvert au tout-venant. N'importe qui ne peut pas prétendre à posséder une installation en énergies renouvelables. L'une des raisons est que les coûts sont relativement élevés : malgré les subventions qu'il est possible d'obtenir, une telle installation nécessite un investissement conséquent. Par ailleurs, et de façon corollaire, il semble que la cible visée par les entrepreneurs pour un tel produit soit plutôt une clientèle aisée, bourgeoise et prête à consentir à un investissement important :

« Nous, on sera plutôt dans le client aisé, ce que j'appelle 'Lacoste Whisky' ou 'costume cravate' : un client qui est plutôt fier de sa maison, plus novateur que écolo mais il est quand même écolo parce que il est au courant de Kyoto. C'est quelqu'un qui

oublie rapidement les investissements et qui mettra en avant les coûts d'exploitation en disant 'j'ai une grande maison et je ne paie que 500 francs par mois pour me chauffer' et il montre sa facture à tout le monde. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

Les entrepreneurs semblent en effet souhaiter **positionner les installations d'énergies renouvelables sur le créneau des produits de luxe destinés à une élite sociale**. Cela signifie qu'ils visent plutôt à vendre de telles installations à des propriétaires de grandes maisons individuelles neuves spécialement conçues par des architectes, c'est-à-dire à des clients prêts à investir des sommes importantes dans ce type d'opérations. Pour eux, c'est le moyen une certaine rentabilité économique :

« Ce sont des maisons neuves de plus de 170 mètres carrés, neuves parce qu'elles entrent dans la nouvelle réglementation thermique, le NRT 2000. Elles ont un avantage : c'est qu'on est capable de calculer plus précisément les déperditions. Il faut plus de 170 mètres carrés parce que c'est le seuil légal en France pour lequel il y a un architecte. Ce sont donc des maisons d'architectes. Ce ne sont donc pas des maisons standard de 90 ou 100 mètres carrés, celles qui se placent très bien en chauffage électrique. Quant on dit maisons d'architectes on dit grands volumes, grand plafond, si Madame veut l'escalier au milieu de la maison, elle aura l'escalier au milieu de la maison, si Monsieur veut une véranda, il aura sa véranda. [...] Toute notre logique part sur le référencement des solutions dans de belles maisons qui font rêver. Cette maison à la Une de la revue de la région de la Savoie, c'est positif, ça c'est une belle démonstration. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

Bien que certains bâtiments plus sociaux – comme le logement social – soient équipés pour les énergies renouvelables, ils sont encore peu nombreux et ne sont pas toujours une cible évidente. Pour l'entrepreneur en énergies renouvelables que nous avons interviewé, l'élargissement du cœur de cible à une clientèle moins aisée et plus populaire n'apparaît que comme une seconde étape relativement hypothétique :

« Cette maison-là, à un moment donné, elle s'appliquera dans le social. Là, c'est plutôt la formule Un qui ira à terme vers la voiture de monsieur tout le monde. On peut trouver des OPAC qui seraient intéressés : la facture sera divisée par 4 pour le locataire. Mais nous, dans un premier temps, on veut d'abord faire des références pour ensuite s'attaquer à un autre marché qui pourrait être le social. » (Entrepreneur en énergies renouvelables)

* * *

Suite à ce qui a été exposé dans cette partie sur les usages possibles des énergies renouvelables envisagés par les acteurs de la filière que nous avons interviewés, plusieurs

éléments de conclusion se profilent. Nous pouvons constater que **les usages possibles de ces énergies sont relativement variés** puisqu'ils mobilisent plusieurs types de techniques en terme d'installation – capteurs solaires, chaudières biocombustibles, centrales, pompes à chaleur, etc – et visent différents types de bâtiment tels que de l'habitat individuel ou collectif, des bâtiments privés abritant des bureaux ou encore des bâtiments publics comme des piscines, des écoles, etc. Cependant, la diversification des usages possibles n'empêche pas que les installations d'énergies renouvelables soient encore peu répandues en France, notamment à cause de leur manque d'intérêt en termes de performance technique, de productivité et de rentabilité économique. Nous avons vu que les **performances techniques et la productivité limitées** de ces installations obligeaient souvent à n'envisager les énergies renouvelables **qu'en appoint de l'énergie traditionnelle**, sauf cas exceptionnel comme sur les sites isolés. De plus, comme nous l'avons vu à travers les entretiens, c'est en effet plus souvent la sensibilité écologique ou, dans un tout autre registre, l'attrait pour ce type de produit à la pointe de mode, qu'un arbitrage économique qui motive les usagers à investir dans ce type d'installations. Cela est en outre favorisé par le fait que certains entrepreneurs sélectionnent leur cœur de cible pour ces produits au sein d'une clientèle aisée correspondant à une élite sociale.

Suite aux différents constats qui jalonnent cette seconde partie sur les représentations que se font les interlocuteurs de la définition des énergies renouvelables ainsi que de leurs usages possibles, nous pouvons poser un certain nombre de questions au sujet de l'avenir auquel peuvent prétendre ces nouvelles énergies : **les énergies renouvelables peuvent-elles être véritablement envisagées comme une solution généralisable et pérenne des problèmes liés aux énergies traditionnelles que sont d'une part leur raréfaction et d'autre part leurs conséquences environnementales négatives ?** Quelle est l'importance objective des énergies renouvelables, c'est-à-dire quelle part représente ou peut effectivement représenter dans un futur proche leur utilisation, comparée à l'utilisation des énergies traditionnelles ?

Il est bien entendu difficile de répondre à de telles questions de prospective. Cependant, nous pouvons tenter de formuler quelques hypothèses. Nous pouvons supposer aujourd'hui que, au vu du développement encore faible des énergies renouvelables en France, de la relative fermeture du milieu, des problèmes de performance technique et de rentabilité économique qu'elles posent actuellement, et du positionnement marketing de certaines de ces installations par les entrepreneurs comme un produit de luxe plutôt destiné à une élite sociale, il ne faudrait peut-être pas se hâter de prédire un développement durable des énergies renouvelables en France. **Les contraintes semblent encore très prégnantes aujourd'hui et auraient tendance à freiner le développement de l'utilisation des énergies renouvelables en France.** Ainsi, en écho à la première partie, nous pouvons supposer que la confiance que

les acteurs interviewés ont dans l'avenir des énergies renouvelables résulterait plutôt d'un imaginaire enchanteur et d'un phénomène d'autorenforcement.

III. LES ENERGIES RENOUVELABLES ET LE BATIMENT

La réflexion sur les énergies renouvelables intégrées au bâtiment est à replacer dans un contexte plus global de la conception du bâtiment et des moyens d'optimisation pour que cette source énergétique soit rentabilisée au mieux par rapport aux usages. Nous exposerons dans un premier temps les **avantages** d'avoir des énergies renouvelables dans le bâtiment tels qu'ils ont été perçus par les personnes rencontrées lors de nos entretiens, et dans un second temps les **inconvenients ou les contraintes** liées aux énergies renouvelables, puis nous terminerons cette partie sur l'expression de **jeux de métiers** ou de recherche de cohérence professionnelle au sein de cette filière en phase de développement.

A. LES AVANTAGES D'AVOIR DES ENR INTEGREES AU BATIMENT

Avoir des énergies renouvelables intégrées au bâtiment comporterait selon les acteurs rencontrés trois avantages : celui de donner une image « verte », écologique, à celui qui a décidé d'utiliser ces sources de production ; celui de procurer de l'électricité ou du chauffage dans des constructions implantées dans des sites isolés ou dans des pays en voie de développement ; et enfin celui de produire soi-même sa propre énergie.

1. Une image « verte »

Le fait que l'usage des énergies renouvelables renvoie une image « verte » est un premier avantage perçu par nos interlocuteurs. L'émergence de cette image « verte » est en partie facilitée par l'action politique entreprise dans le domaine écologique. En effet, juste avant que la France préside la Commission Européenne, le président Jacques Chirac a convoqué des Organisations Non Gouvernementales et des entreprises pour préparer le sommet de La Haye. Le représentant de l'association écologiste que nous avons rencontré y a été invité et, selon ses dires, il s'est montré très revendicatif :

« Je lui ai fait remarquer ce que faisait G. Schröder et B. Clinton, le lancement de leurs plans solaires parce que les capteurs solaires étaient très populaires. Ils ont également créé des emplois. L'Allemagne et le Danemark seront félicités alors qu'ils émettent du CO2 parce que leur électricité est produite à 80% avec du charbon, alors que nous, on en est encore au nucléaire, qui n'est pas comptabilisé dans les ENR. » (Groupe de pression écologiste)

Cette personnalité a poussé son argumentaire plus loin en montrant au président une photographie du ministère allemand de l'économie, le Bundestag :

« Il a je ne sais combien de capteurs sur ces toitures, donc je lui ai recommandé d'en mettre par exemple sur nos musées dont le futur musée des arts premiers parce que

Jean Nouvel a demandé une pré-étude à l'association Phébus et Chirac a donné son accord pour qu'il y ait des photopiles sur le musée, je ne sais si ce sera confirmé par la suite ? » (Groupe de pression écologiste)

Les énergies renouvelables peuvent être utilisées d'un point de vue communicationnel. Avoir une image « verte » peut être considéré comme **un bon argument publicitaire ou promotionnel** :

« C'est montrer qu'on se préoccupe de l'environnement, et vu le prix actuellement, ça ne peut être qu'un but d'affichage, de communication, de promotion des ENR. Pour la promotion de sa propre image, les deux OPAC 38 / 63 ont des parcs d'habitat social utilisant des ENR, ils ont des générateurs connectés au réseau. » (Ingénieur en ENR)

La production d'électricité verte participe au concept de **développement durable**, de protection de l'environnement :

« Dans le cas du développement durable, ça prend du sens. Il y a une certaine neutralité de la production. Celui qui se sent concerné par l'image verte, s'il habite un bâtiment qui produit x% d'ENR, il sera plus sensible même si il y a une certaine sécurisation avec le réseau. » (Décideur EDF)

L'aspect d'image verte ou de préoccupation écologique peut s'adapter ou être mis en corrélation avec les fonctions du bâtiment. Ainsi pour les maisons individuelles, l'occupant connaîtra certains avantages dont celui d'une image « verte » qui a cependant un coût financier :

« Le propriétaire aura certes un surinvestissement au départ mais en contre partie une petite partie de sa facture sera couverte et il pourra afficher une image plus écologique s'appuyant au besoin sur une architecture originale qui sera possible grâce à des panneaux photovoltaïques par exemple. » (Expert EDF)

Pour du résidentiel collectif, il existe déjà une filière et l'objectif d'intégrer des énergies renouvelables dans le bâtiment permet de considérer une réduction des charges pour le locataire. De plus le gestionnaire du parc pourra tout aussi bien valoriser l'aspect écologique que l'aspect économique :

« Si c'est pour des logements sociaux, on va réduire les factures d'électricité si on met des énergies renouvelables, ça va donc dans le bon sens. Le promoteur va lui jouer sur son originalité en s'appuyant sur un produit qui est peu diffusé, quand il va répondre à des appels d'offres ça va être l'image du promoteur qui peut faire des jolies choses avec du photovoltaïque ou du chauffe-eau solaire, ça lui confère un avantage en termes d'image pour lui. » (Expert EDF)

Les collectivités locales ont aussi des raisons de choisir des énergies renouvelables pour leurs bâtiments administratifs ou pour d'autres constructions communales. Il y a un vernis d'effet positif et en plus un rôle éducatif pour les enfants quand il s'agit des écoles. Ces prises de décisions renvoient à une position écologique vis-à-vis de leurs concitoyens :

« Elles peuvent commander des ENR c'est pareil, je fais la course aux subventions, pour faire la course aux subventions il me faut des projets originaux donc proposer quelque chose avec des énergies renouvelables, c'est pareil le maire qui veut se faire réélire veut une image verte aussi. » (Expert EDF)

C'est dans ce contexte d'image « verte » que nous pouvons présenter **le label HQE** (Haute Qualité Environnementale). Les collectivités locales commencent à utiliser ce label de conception équilibrée d'un bâtiment. Ce label a souvent été cité par les personnes interviewées même s'il ne participe pas à une valorisation des énergies renouvelables dans la mesure où elles ne sont pas forcément préconisées dans ce cadre :

« Des tentatives ont été effectuées en matière de logements sociaux, avec des projets européens, il s'agit souvent de bâtiment HQE. C'est un nouveau label, qui s'intéresse du début à la fin, aux matériels utilisés, à leur cycle de vie. » (Expert EDF)

En général il s'agit de **bâtiments réfléchis esthétiquement** et qui permettent aux collectivités locales ou régionales de montrer combien les préoccupations environnementales sont de leurs ressorts. **Le lycée HQE de Calais** est un superbe bâtiment qui a été conçu à l'initiative du Conseil régional du Pas de Calais, qui peut être considéré comme une des priorités des élus : un bâtiment « vert » et joli destiné aux enfants. C'est la multiplication de ces mesures qui inciteront l'utilisation des énergies renouvelables et le développement du marché :

« Le HQE a un peu négligé le photovoltaïque mais maintenant on commence à y trouver notre place, on travaille sur la qualité d'énergie, les économies d'énergie, c'est une démarche globale, c'est un label, c'est une qualité environnementale. » (Ingénieur en ENR)

Pour les bureaux d'un industriel ou le siège social d'une entreprise, les responsables vont jouer d'une part sur l'image verte de l'entreprise et d'autre part sur le système des écotaxes :

« Un industriel qui a une part de bureaux et une part de production, va être taxé sur le CO2 généré par son activité. Pour réduire cette taxe il faudra qu'il joue sur le CO2 et qu'il en dégage moins soit en revoyant ses procédés industriels ce qu'il n'aime pas faire, soit en agissant sur la partie bureaux, sur l'éclairage c'est peut-être facile de couvrir une partie des besoins par des énergies renouvelables, sachant qu'en même temps il va jouer sur son image. » (Expert EDF)

Un autre exemple dans le secteur tertiaire peut concerner des supermarchés qui utilisent cette image verte sans pour autant utiliser des énergies renouvelables :

« Il y en a qui mettent des éoliennes sur le parking pour attirer les clients et là l'objectif n'est plus au niveau de la réduction des consommations d'énergie, on est en termes de chiffre d'affaires, c'est généré du chiffre d'affaires parce que les clients vont venir parce qu'ils ont une éolienne sur le parking. » (Expert EDF)

Ce schéma commercial ou promotionnel se retrouve dans le contexte hôtelier. Cependant cette filière a tout intérêt à utiliser des énergies renouvelables pour satisfaire les besoins de ses clients :

« Il y a des groupes hôteliers qui sont très intéressés par les énergies renouvelables parce qu'ils pensent attirer des clients en mettant des panneaux photovoltaïques sur leurs hôtels, que cela leur apporte un élément de distinction c'est pareil ils raisonnent en chiffre d'affaires plus qu'en consommation d'énergie. Les hôtels par contre raisonnent en consommation d'énergie. Quand ils s'intéressent à l'eau chaude solaire c'est parce qu'ils ont des gros besoins d'eau chaude et là ils font d'une pierre deux coups. » (Expert EDF)

2. Dans le cas des sites isolés et dans les pays en voie de développement

Les énergies renouvelables ont été considérées de manière pertinente pour les sites isolés ou les pays en voie de développement. Elles permettent à des populations d'**acquérir une ressource énergétique** qu'elles n'avaient pas jusqu'alors :

« Dans les PVD où il n'y a pas de réseaux, il y a plein de choses à faire. C'est pour des petites puissances, pour la cabine photovoltaïque, c'est quand tirer une ligne coûte plus cher. » (Chercheur)

Tous s'accordent à dire que dans cette approche d'alimentation électrique, seules des petites installations sont préconisées :

« Le photovoltaïque relève d'une technologie très coûteuse, mais dans des lieux loin du réseau, c'est intéressant, c'est surtout vrai pour les PVD où il est conseillé une approche décentralisée. » (Economiste de l'énergie)

La raison principale de cette approche concerne les techniques des énergies renouvelables qui ne sont pas encore complètement fiabilisées quand il s'agit de grosses centrales ou de grosses installations électriques :

« On va investir sur des technologies légères, avec peu d'argent investi, pour faire des études de marché à coût réduit dans des PVD où on sait que ces techniques ne sont pas fiabilisées. » (Sociologue)

La situation est identique pour les sites isolés. Pour un bâtiment déjà construit, qui est isolé, il faut faire des calculs technico-économiques pour savoir s'il est rentable ou pas d'utiliser les énergies renouvelables. Leur installation est considérée moins chère que de tirer une ligne au réseau quand celui-ci est trop éloigné. En outre les clients sont généralement satisfaits d'avoir cette nouvelle possibilité d'électricité. En France, ce sont EDF et l'ADEME qui proposent et subventionnent des installations avec des énergies renouvelables dans cette situation précise. En 1994, des accords ont été signés entre ces deux institutions qui concernent les sites isolés, et des aides financières ont été obtenues grâce au **Fonds d'Amortissement des Charges Electrifiées (FACE)**. Dans ce cadre précis, il s'agit essentiellement de **promouvoir le photovoltaïque** :

« C'est quelque chose qu'on paye sur la facture d'électricité, c'est une taxe collectée par EDF, qui est reversée ensuite à ce fonds servant à financer des lignes électriques dans les départements ruraux. Dans des départements comme le nôtre, les lignes électriques appartiennent à des syndicats d'électrification, elles sont financées par les communes au travers de ces syndicats. Ensuite il y a des conventions avec EDF pour qu'ils puissent utiliser la ligne pour faire passer le courant. Depuis 3-4 ans, il y a un montant dans ce Fonds qui est affecté aux ENR. Ça veut dire que dans un site isolé, on peut aussi financer l'installation photovoltaïque avec cet argent-là, c'est 70% des subventions. » (Chercheur)

Ce Fonds s'applique à une **résidence principale** ou à un espace plus professionnel, une **ferme**, des **cabanes pastorales**, des **refuges de montagne**, des **relais de télévision ou de radio**, mais il ne s'applique pas aux résidences secondaires. Pour obtenir cette aide, il faut monter un dossier et suivre une démarche. En réalité, les dossiers sont acceptés dans la mesure où c'est moins cher de faire du photovoltaïque par exemple que d'amener une ligne :

« C'est un peu le critère, c'est selon la puissance à installer, bien souvent pour une maison, il faut 2 kilomètres de raccord aux lignes, si cela coûte 400 000 F et si l'installation de photovoltaïque coûte 300 000 F, ils opteront pour le photovoltaïque au niveau du syndicat. Au 70% du FACE, s'ajoutent les subventions de l'ADEME, de la région, ce qui fait que pour le client les subventions arrivent à hauteur de 90-95%, ce qui est particulièrement intéressant pour lui. » (Chercheur)

L'inconvénient soulevé par certains usagers est qu'ils ne possèdent pas l'installation, ils **sont uniquement utilisateurs**. La situation est similaire pour ceux qui sont connectés au réseau et qui ne possèdent pas la ligne. En revanche, dans ce cadre, les usagers payent pour la

maintenance une redevance à EDF dont le montant dépend de la taille de l'installation. Ce système contribue au développement du photovoltaïque dans les sites isolés même si des responsables locaux ont en quelque sorte retardé la mise en place de ce Fonds :

« Les syndicats communaux d'électrification ont émis une certaine réticence, les maires des villages préfèrent enterrer les lignes. » (Economiste de l'énergie)

Dans un rapport de 1996, une personne de l'ADEME préconisait une enveloppe photovoltaïque dans le FACE, principalement orientée vers les départements d'Outre Mer. Dans ces régions ensoleillées, les énergies renouvelables sont couramment utilisées :

« Dans les DOM, il y a beaucoup de soleil et les îles ne sont pas connectées au réseau centralisé, les moyens de production électrique sont donc plus élevés. Les capacités de production sont moins importantes. A la Réunion, il y a des centrales hydrauliques. »
(Expert EDF)

Or les sites isolés sont aujourd'hui limités et un certain nombre ont déjà des panneaux photovoltaïques sur leurs toits ou façades. Cette démarche est actuellement poursuivie en zone urbaine toujours dans un cadre d'économie par rapport à la connexion au réseau :

« Il y a plein d'applications, même en ville, la cabine téléphonique ça pourrait revenir moins cher avec du photovoltaïque que la connexion au réseau, sur les autoroutes, les signalisations. Dans les systèmes autonomes il y a beaucoup d'application. » (Chercheur)

Les énergies renouvelables dans ce contexte de site isolé ou de pays en voie de développement ont permis de satisfaire des populations qui vivaient dans des zones non raccordées au réseau. Les interlocuteurs reconnaissent que des problèmes (techniques, de maintenance) se greffent à ces installations et que la démarche de EDF ou des grandes compagnies électriques internationales ne sont pas toujours bien perçues, néanmoins **l'accès à l'électricité améliore les conditions de vie de tout un groupe de la population.**

3. Le sentiment de produire sa propre énergie

Un des avantages qui est souvent revenu dans les entretiens avec l'installation des énergies renouvelables, mais là dans un cadre de connexion au réseau, est le fait de pouvoir **produire soi-même de l'énergie verte** et de pouvoir **contrôler ses propres consommations**. Cette production d'électricité ou thermique est donc perçue comme écologique. Les usagers satisfaits, qui ont choisi ce mode de production, en ont fait la promotion auprès de leurs proches :

« Avec les ENR, on a le plaisir de produire de l'énergie gratuite et non polluante. Pour la plupart des clients qu'on a pu avoir, presque 90% nous ont amené des gens qui ont installé du solaire chez eux, ça c'est un point positif, ils étaient satisfaits de ce qu'ils

avaient et donc l'ont conseillé à leurs proches. Ce sont des avantages idéologiques et de confort et des avantages de porte-monnaie parce que la facture est divisée par deux sur le chauffage et l'eau chaude, par rapport à du traditionnel et pour 50% des besoins. »
(Ingénieur)

L'aspect participatif à une **cause commune de protection de l'environnement** est souvent revenu au cours des entretiens :

« Pour l'utilisateur, l'avantage pour lui c'est d'avoir une installation qu'il maîtrise un peu, c'est son installation autonome, il peut contrôler sa consommation. Il y a un aspect de participation à sa production d'énergie, ce qui est assez intéressant, avec en plus un autre aspect qui est celui de l'impact sur l'environnement, de ne pas tirer de ligne cela évite de changer le paysage, en fonction des sources d'énergie que l'on estime plus propres que d'autres, là en l'occurrence le photovoltaïque permet d'éviter le nucléaire et les déchets nucléaires. » (Sociologue)

Pour les bâtiments collectifs, il existe aussi des subventions en fonction des superficies installées, et des aides à réaliser au préalable les études. Dans le cadre des usages thermiques et électriques avec du solaire pour une installation collective, la différence avec l'installation individuelle porte sur une approche systématique de Garantie de Résultat Solaire (GRS) :

« La GRS c'est un groupement entre le bureau d'études, l'installateur, l'utilisateur. Les 3 s'engagent sur une énergie fournie annuelle, il y a des mesures qui sont effectuées, des suivis qui sont faits. Ils reçoivent des relevés tous les mois, sur ce qui était prévu, et ce qui a été fourni, il y a un engagement, une garantie. Le groupement doit payer l'utilisateur si on ne lui fournit pas l'énergie qui a été prévue. Il y a un coefficient de sécurité sinon indemnisation de l'utilisateur, le client, c'est une démarche qui se généralise pour le collectif. » (Chercheur)

Cette démarche peut être appliquée pour tout genre de bâtiment, c'est une véritable garantie pour les hôtels ou pour les campings. Tout dépend de l'efficacité du solaire et des besoins des personnes qui occupent le bâtiment.

4. Un exemple de maison « verte » dans le Sud de la France

Nous allons présenter le cas d'une maison que nous avons surnommée « verte » parce qu'il s'agit d'une maison solaire passive. En effet, nous avons rencontré le propriétaire qui est par ailleurs ingénieur et qui travaille dans le solaire depuis plus de deux décennies. Il est certes acquis à la cause mais il nous a semblé intéressant de livrer un exemple concret d'usages liés au solaire dans une maison existante :

« C'est l'architecture de la maison qui capte le soleil et les seuls éléments solaires technologiques sont les chaufferies solaires, les serres, les baies vitrées et de murs thermiques, c'est-à-dire de murs recouverts de vitrages. Cette maison est à la fois très confortable et elle ne consomme pratiquement pas d'énergie, le seul système de chauffage qu'on a mis, à part la cheminée, mais ce n'est pas pour chauffer c'est joli, on a un poêle à bois. On consomme quelques stères de bois chaque année et c'est tout parce que la conception de la maison, son isolation thermique, son inertie thermique, ses systèmes de captage sur la façade sud, les systèmes de vitrage suffisent pour maintenir la maison à 19° pendant la saison de chauffe. On consomme 90% de moins. »

(Ingénieur consultant)

La maison a une surface de 244 m² et la réduction en consommation n'est donc pas négligeable. Le propriétaire a fait ses calculs, si sa maison était tout électrique, il faudrait payer 25 000 F chaque année. Il a juste conservé pour le confort de ses enfants un petit radiateur électrique dans leur salle de bains :

« Ils l'utilisent mais sinon on se sert du poêle à bois et on l'allume en décembre, en janvier et puis c'est fini, même pas en février. Il y a deux mois, pendant les périodes couvertes comme ça où on a besoin d'un appoint, simplement parce que la maison est ultra bien isolée, et ouvert au sud par un système de serre. La serre chauffe pendant la journée, qui est ouverte sur le reste de la maison, et le système de serre permet de la connexion d'air chaud de réchauffer la maison, c'est ce qu'on appelle le solaire architectural ou le solaire passif ou l'architecture bioclimatique selon les appellations. » (Ingénieur consultant)

Il n'existe que quelques dizaines de maisons comme celle-ci en France. Il s'agit d'un marché très fermé, réservé à une couche de la société plutôt aisée. Précisons également que son frère est architecte et qu'ils ont conçu ensemble cette maison. A cette conception bioclimatique de sa maison, il lui a donné une enveloppe esthétique tout à fait réussie et adaptée aux traditions architecturales de la région :

« La façade nord est hyper classique, à la chaux à l'ocre de Roussillon et le sud est très vitré, c'est ce que je disais la synthèse harmonieuse entre le savoir faire traditionnel : la maison est fermée au nord parce qu'il y a le même mistral que dans les constructions d'il y a 100 ans et il y a le même soleil qui vient au sud sauf qu'il y a 100 ans, il n'y avait pas beaucoup de systèmes de récupération de l'énergie solaire dans les systèmes de vitrage sur les façades sud parce que ça coûtait cher, on n'avait pas de système d'isolation thermique aussi performant, mais aujourd'hui ça on peut le faire. » (Ingénieur consultant)

En appliquant du bon sens et des règles architecturales plutôt anciennes, il a réussi à faire des économies financières sur la surface globale de la maison :

« Vous voyez le prix de la maison au m² : 5 656 F/m², et je n'ai pas triché sur les prix par rapport aux autres projets. 5600 F/m² avec les prestations qu'il y a dedans, c'est un prix normal. Elle a 8 ans, et si on actualisait cela ferait presque 6000 le m². Le coût de la construction 1 380 000 FTTC. » (Ingénieur consultant)

Huit ans après la construction de sa maison, le propriétaire ne voit pas d'inconvénients majeurs. Il reverrait certaines choses à la conception mais cela n'a rien à voir avec le solaire, seuls les enduits extérieurs ont vieilli face au soleil.

De plus les deux concepteurs ont beaucoup réfléchi à l'ensoleillement dans la maison et à l'éclairage naturel :

« C'est une maison qui n'a pas besoin de lumière artificielle dès qu'il fait jour le matin, point qui est intéressant et qui fait également partie de la conception solaire. Quand on a une maison avec des fenêtres bien exposées et qui éclairent, l'idée c'est d'avoir une ouverture et plusieurs orientations de manière à éviter la lumière artificielle, ça c'est une réussite de la maison, elle est très lumineuse. » (Ingénieur consultant)

Le propriétaire a centré sa maison sur les usages thermiques, le solaire sert donc pour du chauffage et pour de l'eau chaude :

« Seuls 4m² de capteur solaire font de l'eau chaude. J'ai arrêté le chauffe-eau électrique, il y a une semaine que je devrais peut-être rallumer parce qu'il y a un temps pourri mais en général du mois d'avril à octobre, l'eau est faite par les 4 m² de capteurs solaires. » (Ingénieur consultant)

Une association écologique de la région a proposé au propriétaire de parfaire le côté solaire de la maison en installant du photovoltaïque avec la connexion au réseau, il a refusé semble-t-il pour des raisons économiques :

« Le montage financier me paraissait un peu scabreux et cela me coûtait bonbon. Mais je le ferais un jour, j'aurai la satisfaction intellectuelle d'avoir une maison qui sera autonome en électricité parce que j'ai une surface de toiture encore disponible ; j'ai calculé avec 25 m² de photovoltaïque, j'aurai une maison qui débitera dans le réseau autant que ce qu'elle diffusera pour satisfaire ses usages électriques, on pourra dire qu'on se rapprochera d'une autonomie en électricité même s'il restera le gaz pour les plaques, le four, etc. » (Ingénieur consultant)

B. LE SYSTEME DE CONTRAINTES

La première contrainte de la filière des énergies renouvelables relève d'une idée que bon nombre des acteurs rencontrés nous ont donné : « *le solaire c'est cher, ça ne marche pas et ce n'est pas beau* ». Il s'agit des **contre-références des années 80** en réaction au discours écologique de l'époque qui vantait toutes les vertus du solaire :

« *Je crains que cette idée soit encore dans l'esprit du public.* » (Enseignant)

De plus sans entrer dans les détails car nous l'avons déjà évoqué dans la partie précédente, nous mentionnons la contrainte régionale et géographique. En effet, les énergies renouvelables sont utilisables en fonction entre autres de leur localisation.

1. Le coût élevé malgré les aides

L'inconvénient principal pour la filière **est le coût fort élevé des énergies renouvelables**. A la base, ces sources énergétiques sont chères, et le cadre auquel elles appartiennent est également cher :

« *Quand on veut installer une maison avec des panneaux photovoltaïques, ça coûte 50 – 60 000 francs et en terme de changement de batterie de 4 à 5 ans, si vous tenez 10 ans, vous avez tout gagné sinon il y a une précarisation du consommateur, et si on vous demande de payer plus cher le kilowattheure de l'électricité verte, moi je dis escroquerie vis-à-vis du consommateur et vis-à-vis de la société.* » (Sociologue)

Les énergies renouvelables sont **chères à l'investissement** et la filière n'existe que par le soutien des pouvoirs publics :

« *Les capteurs enterrés et le vitrage qui produit de l'électricité pour une maison de 100 m² c'est environ 100 000 F, alors qu'une installation de chaudière à gaz c'est 30 000 F. EDF promet mais même avec les aides, les prix des énergies renouvelables est élevé, les pouvoirs publics supportent.* » (Expert EDF)

Etant donné que l'aspect économique est encore top contraignant, les constructeurs ou concepteurs de bâtiment ont **besoin d'aides financières** des pouvoirs public, de l'ADEME :

« *La rentabilité n'est pas acquise, donc appui de l'Etat ou de l'ADEME, avec des grands programmes pour promouvoir, pour des lancements d'appel d'offre, pour des bâtiments de démonstration.* » (Expert EDF)

La question finalement est de savoir ce que deviendrait la filière si le soutien financier s'interrompait :

« La consommation d'ENR, ce n'est pas comme la nourriture bio. Comme la production est réduite et concerne peu de monde, il faut plus de matériel, les coûts d'investissements sont excessifs comme les coûts d'exploitation. Néanmoins si on analyse la proportion en création d'emplois, là ce secteur est supérieur à celui des énergies dites classiques. » (Expert EDF)

En définitive, un autre facteur entre en jeu, celui du choix de l'individu et du souhait de privilégier un aspect du bâtiment plutôt qu'un autre :

« C'est vrai que ça coûte plus cher à l'investissement. Il existe les subventions mais il reste des surcoûts parce qu'il y a plus de composants pour les capteurs solaires. Non ce n'est pas réservé à une élite c'est un choix, le surcoût ça va être 25 à 30 000 F pour une construction de 1 million de francs, est-ce qu'on privilégie ça plutôt que la cuisine intégrée ? » (Ingénieur)

Cependant les acteurs rencontrés invoquent comme raison principale au manque de développement de la filière celle des coûts élevés, la **raison technique** apparaissant à leurs yeux comme **secondaire** :

« Le problème du coût résume tout, même concevoir un bâtiment, ça coûte. Il faut des efforts à coût réduit pour concevoir un bâtiment. La technologie est là, dans le prototype, on pourrait le faire, mais on ne le fait pas parce qu'il y a la barrière du coût. » (Expert EDF)

Au coût excessif à l'investissement pour le bâtiment qui peut être considéré comme un frein ou un blocage au choix de cette source énergétique, s'ajoute la motivation écologique :

« Si on parle de coût et qu'on est à proximité du réseau national, ça coûtera moins cher de se connecter. Après est-ce qu'on le fait quand même si on a une fibre écologique ? » (Expert EDF)

Il existe une **prise de risque financier** supplémentaire **avec le solaire**, la contrainte géographique et donc climatique étant trop lourde :

« Le problème du coût, on le sait dès le départ, avec le coût à la construction. Le risque quand on utilise le soleil, par exemple pour une véranda, quand on n'a pas de soleil, on demande plus d'énergie, cuire en dessous, la maîtrise du soleil est risquée. » (Expert EDF)

Le responsable du groupe écologiste rencontré étudie, quant à lui, la rentabilité des énergies renouvelables dans différents cas, selon l'appoint choisi (électricité du réseau, bois, gaz). Ses calculs portent notamment sur le chauffe-eau solaire. Ils l'ont amené à conclure que l'installation la plus économique est avec du bois en appoint. Le gaz est également

économique, mais moins que le bois. Et l'électricité du réseau en appoint l'est encore moins. En outre, il dénonce le fait que le Plan Soleil prévoyait de ne pas subventionner les installations quand l'appoint était le gaz, le temps de retour étant trop long :

« Le temps retour est un des paramètres de rentabilité, il vaut mieux mettre un chauffe-eau solaire avec appoint gaz que appoint électrique. La maison idéale c'est du solaire avec un appoint bois, poêle à bois, c'est idéal pour la sécurité du client et pour son avenir, au niveau de la pollution, au niveau de la préservation des ressources, au niveau de tout alors qu'elle a un temps de retour infini. » (Groupe de pression écologiste)

Le groupe de pression écologiste a réussi à instaurer une idée originale et judicieuse dans sa région. Selon le responsable de cette association que nous avons rencontré, ils ont été obligés de réagir face aux dérives abusives de choix énergétiques pour certains bâtiments, prônés par EDF entre autres. En effet, depuis 1987 ils aident les collectivités locales à monter des projets :

« Dans un village en Savoie, ils ont fait une salle polyvalente on avait conseillé de faire une salle bioclimatique solaire comme c'est fermé l'été et qu'il n'y a personne, le maire n'a pas pu monter ce projet et ils ont construit une salle tout électrique, la facture de chauffage est de 60 000 F dans un village qui fait peut-être 1 000 habitants, c'est ruineux. » (Groupe de pression écologiste)

L'association s'était opposée à ce projet, elle avait proposé du bois comme moyen de production. De plus, selon le responsable rencontré, la raison principale de ce choix est EDF qui a proposé de payer la chaudière et le transformateur au village. Face à cette dérive, l'association a donc proposé :

« Dans un conseil d'administration on a dit qu'il n'y avait qu'une seule solution les études comparatives obligatoires. Toute construction subventionnée par un privé, il fait ce qu'il veut, on ne peut rien dire. En revanche tout ce qui est subventionné par le conseil régional, le conseil général doit subir une étude comparative par un bureau d'études et notre association peut être là pour vérifier que l'étude se passe bien, si la comparaison est mal faite ou elle n'est pas faite, il n'y a pas de subventions. » (Groupe de pression écologiste)

En 1990 l'étude comparative a été votée au Conseil général en Savoie, la Drôme a suivi la Haute-Savoie et l'Isère également. Dans ces derniers départements, aucune loi n'a été votée mais l'étude comparative est très fortement conseillée. Les bureaux d'études comparent par exemple le tout électrique et le gaz naturel dans un site où il n'y aura jamais de gaz naturel, l'association dénonce ce genre d'agissements et démontre que l'étude ne servira finalement à rien. Les élus n'ont pas tous bien réagi face à cette nouvelle loi :

« Ils y ont vu une contrainte bureaucratique, certains se sont plaints au conseil général et ça nous est revenu, maintenant les élus demandent l'étude comparative avant de faire leurs bâtiments, ils nous téléphonent ici en nous demandant conseil, par exemple on décide de réhabiliter le presbytère pour faire des logements, c'est le grand truc maintenant ou de construire un petit locatif est-ce ce que vous ne pourriez pas venir voir ce, que l'on pourrait faire. » (Groupe de pression écologiste)

Face aux coûts élevés des énergies renouvelables intégrées au bâtiment, un département de EDF s'intéresse aux applications électriques dans le bâtiment, en amont, pour des solutions de chauffage :

« On effectue des études sur l'intégration des énergies renouvelables dans le bâtiment. L'intérêt se situe dans les gains économiques, dans la réduction des coûts. On fait des simulations. » (Expert EDF)

2. La difficile autonomie et une absence de fiabilité technique

Parmi le système de contraintes énoncées, les personnes rencontrées disent que **les énergies renouvelables ne produisent qu'une source limitée d'énergie électrique ou thermique**. Cette restriction réduit donc les usages quand le système fonctionne de manière autonome ce qui n'est pas le cas quand le système est raccordé réseau :

« Les panneaux ne produisent qu'une quantité limitée par jour, alors que raccordé réseau on consomme ce qu'on veut. En site isolé, pour l'utilisateur ça peut être une contrainte et on ne peut rien faire. » (Expert EDF)

Les énergies renouvelables modifient et **réduisent donc les usages électriques ou thermiques** dans le bâtiment :

« Des inconvénients forcément parce qu'on est toujours limité, une maison en site isolé alimenté en photovoltaïque, elle ne va pas du jour au lendemain pouvoir utiliser des choses qu'elle n'utilisait pas. Les générateurs photovoltaïques sont calculés en fonction des usages à l'instant T, la personne ne va pas rajouter trois aspirateurs, trois cafetières etc. Par exemple la machine à laver c'est difficilement alimenté par le solaire, comme on ne peut pas alimenter de la climatisation ou du chauffage électrique. Il existe des limites dans l'usage. » (Ingénieur en ENR)

Pourtant cette limitation des usages est interprétée par un des sociologues que nous avons rencontré qui estime qu'aujourd'hui il est difficile de faire un retour en arrière :

« L'homme ne doit pas s'asservir aux technologies, et je crois qu'avec des panneaux, on s'asservit aux technologies limitatives du panneau solaire, moi je n'en ai pas envie, en tant que consommateur. » (Sociologue)

Restreindre des usages paraît difficilement envisageable pour un bâtiment tertiaire ce qui entraîne l'idée que des énergies renouvelables pour des bureaux ne soient à concevoir qu'avec du raccordé réseau :

« Le tertiaire encore une fois, on ne le fera jamais en consommation directe donc aucun inconvénient. Il n'y a pas eu de problèmes techniques, et on a eu assez peu de retour. » (Ingénieur en ENR)

« Avec le photovoltaïque ce ne sera jamais en direct pour le tertiaire, ce sera pour un type d'usage, soit la régulation de chauffage, soit on est connecté réseau, mais ce que produit le générateur c'est rarement tous les besoins du bâtiment. On pourrait n'avoir que des ENR dans un bâtiment mais après ce n'est qu'une question d'économie, si le photovoltaïque se développait de telle façon que les prix baissent, on pourrait concevoir un bâtiment tout ENR mais c'est sûr qu'en surface de modules, ça ferait beaucoup, mais il n'y a pas de limite absolue, si ce n'est économique, il n'y a pas de limite technique en tout cas. » (Ingénieur en ENR)

Dans le cadre du tertiaire ou d'un bâtiment plus important, il y a un **calcul technico-économique à faire pour voir l'intérêt du système** solaire par exemple :

« Ce serait ridicule d'en utiliser pour un hôpital dont les besoins électriques sont si importants. Il y a plus de conditions, plus de limites mais très vite le problème économique est important, l'intérêt est finalement minime. Il existe cependant une contrainte économique et de surface quand les cellules sont trop nombreuses. Un hôpital a de trop grands besoins en énergie. » (ADEME)

Cependant, pour avoir plus de production, il existe la **possibilité de stocker dans des batteries** qui peuvent être également considérées comme polluantes :

« En plus dans les sites isolés, on utilise des batteries mises à part le problème de fiabilité dont on a déjà parlé, elles deviennent polluantes une fois qu'elles sont mortes (contiennent du plomb et de l'acide) on ne peut pas la jeter dans la nature. C'est moins important dans les pays industrialisés, les gens sont conscients du danger donc ils recyclent mais dans les PVD, cette conscience n'existe pas, ils sont moins conscients des problèmes écologiques. L'approche de pérennisation des structures de gestion est le seul moyen de s'assurer le recyclage des batteries mais aussi que quand sur place il existe des infrastructures pour récupérer les batteries mortes. Il y a eu des problèmes

techniques, mais pas une chose particulière qui soit spécifique aux ENR. Cela arrive petit à petit à maturité. » (Expert EDF)

Le **manque de fiabilité technique** est **patent** et pourtant les énergies renouvelables sont préconisées dans les pays les plus pauvres de la planète. Un des sociologues rencontrés n'accepte pas ce genre de préconisations :

« En terme de fiabilité technologique je ne suis absolument pas sûr que ce soit véritablement adapté, là-dessus je suis en complet décalage avec les techniciens qui veulent vendre, et vendre une logique qui n'est pas fiabilisée dans les pays industrialisés, c'est du néo-colonialisme parce qu'ils commencent à le vendre dans les pays en voie de développement. » (Sociologue)

Les capteurs solaires directs, les plus simples, qui sont mis sur les toitures de maison nécessitent inévitablement une énergie d'appoint d'autant plus quand la demande en zone urbaine est trop importante :

« C'est un apport d'énergie qui de toute façon n'est jamais complet. Il faut toujours des compléments qui doivent être apportés par d'autres vecteurs. L'énergie thermique à basse température est en général un gain qui peut être fait (les techniques sont assez simples) qu'on contrôle assez bien et dont on voit le vieillissement qui est maintenant d'une quinzaine d'années. C'est un bilan positif à l'échelle d'une famille ou d'un individu mais qui ne l'est certainement pas au niveau d'une collectivité. » (Urbaniste)

Se pose également le **problème du transfert de l'énergie**, les besoins pouvant être très importants à un moment donné et les ressources locales ne pas répondre favorablement à cette demande. C'est ce que nous pourrions appeler un moment de **déphasage entre l'offre renouvelable et la demande** :

« Il n'y a pas assez d'énergie en hiver et beaucoup de besoins alors qu'il y a trop d'énergie en été. Moi je pense que ce n'est pas rentable dans les villes, c'est certain, car la demande d'énergie est beaucoup trop forte. » (Urbaniste)

Pour répondre à ce manque d'autonomie des énergies renouvelables, un expert EDF nous a mentionné la **possibilité de fonctionner en centrale**, avec un système de production qui n'est plus industrialisé à l'échelle locale, mais de l'ordre du mégawatt, c'est-à-dire quelques centaines de kilowatts :

« A Dunkerque, il existe une centrale de quelques mégawatts d'éolien. Au Maroc ils sont assez innovants, en Allemagne, il s'agit de 5000 mégawatts. En France, on en ait à 300 ou 400 mégawatts de contractualisés récemment mais qui ne sont pas encore construits. » (Expert EDF)

En outre un groupe de travail à EDF se penche sur la recherche dans le domaine technique, sur la spécification des systèmes :

« Il y a tout un volet qui porte sur la standardisation des ENR, car elles ont encore une dimension artisanale, elles n'ont pas encore atteint leur maturité industrielle. Les produits sont plus ou moins fiables, ils sont encore fait au coup par coup, il n'y a pas encore de standardisation des systèmes pour faire baisser les coûts, pour régler les problèmes de maintenance. » (Expert EDF)

Selon le responsable du groupe de pression écologiste, le plan Eole 2005 est voué à l'échec en raison de la mauvaise gestion et organisation du projet dans la mesure où les éoliennes peuvent fonctionner en autonomie. Ce sont les seules sources renouvelables de production énergétique qui, encore plus puissantes, pourraient concurrencer le nucléaire. De plus les conditions tarifaires du coût de rachat du kilowattheure sont essentielles pour rentabiliser la filière et les pouvoirs publics ont bien du mal prendre des décisions :

« Ce plan fonctionne par appel d'offres donc EDF met en appel d'offres 100 mégawatts et le plan prévoit 500 mégawatts en 2005 ce qui fait 1000 machines. Il y a un comité de sélection des projets, EDF, l'ADEME et le ministère de l'industrie. Résultat des courses il y a eu 700 ou 800 mégawatts de projets déposés et acceptés, la moyenne du prix accepté c'était 33 centimes et combien tourne effectivement aujourd'hui 40 mégawatts parce que le prix de revient minimum du kilowatt-heure éolien est de 55 centimes minimum, et en Allemagne ils achètent le courant éolien à 60 centimes du kilowatt-heure, au Danemark aussi, ils ont donné des prix garantis. À ce moment-là les industriels peuvent investir. Les énergies renouvelables c'est compliqué et ça coûte cher. Les appels d'offres fonctionnent en " Stop and Go ", c'est un inconvénient, on lance un appel d'offres, on produit et après il faut attendre un nouvel appel d'offres, donc impossibilité d'industrialiser, d'avoir une lisibilité sur le long terme. À 33 centimes le kilowattheure il faut vraiment mettre les éoliennes sur des sites très ventés, et où il y a le plus de vent, sur le littoral, sur les hauteurs là où les éoliennes se voient le plus, là où il existe une pression foncière pour d'autres usages. On va donc provoquer des comités d'opposition. Même sur des sites très ventés vous ne serez pas rentables si vous n'avez pas de subventions d'investissement et qui donnent ces subventions ce sont les collectivités locales, les conseils régionaux, obtenues grâce aux impôts. » (Groupe de pression écologiste)

« Ils ont tout fait pour tuer l'éolien en France parce que c'est la seule énergie renouvelable qui est capable de concurrencer le nucléaire sur la puissance, ça voulait dire qu'on pouvait se passer de reconstruire des centrales nucléaires. Et je fais un procès d'intention au lobby nucléaire de vouloir tuer l'éolien pour construire une nouvelle génération de centrales, tant que la décision n'est pas prise de renouveler ou

non les centrales nucléaires je pourrais faire ce procès d'intention. Depuis le 5 décembre Jospin a annoncé que le kilowattheure éolien serait de 55 centimes pendant cinq ans, c'est judicieux comme décision mais pourquoi elle met si longtemps à sortir, à être validée par le ministère de l'industrie. » (Groupe de pression écologiste)

3. L'intégration à l'architecture du bâtiment et l'intégration au paysage

Dans la filière des énergies renouvelables, quand nous évoquons l'aspect de l'intégration au paysage, les contraintes renvoient essentiellement aux **éoliennes** et quand nous évoquons l'aspect de l'intégration architecturale, elles renvoient aux **capteurs solaires**. Les bâtiments qui ont été conçus au cours de la première étape de développement des énergies renouvelable se sont constitués pour un certain nombre en tant que **contre références** se manifestant essentiellement à travers des **problèmes d'intégration** :

« Il y a eu un certain nombre d'exemples avec une esthétique ratée due à une mauvaise intégration dans le bâti, la première maison solaire d'EDF aux Renardières, au milieu des années 70 il y a eu quelques opérations pas très heureuses, et il y avait des critiques mais aussi un discours qui mystifiait le solaire contre le nucléaire comme si cela pouvait être envisagé comme une solution alternative. » (Enseignant)

Les populations ont réagi et ont fait savoir leur mécontentement usant en plus des défauts ou contraintes des énergies renouvelables :

« Au bout de deux mois, il y a eu des mouvements sociaux, en raison du bruit, en plus c'était une zone de baignade, et en zone protégée d'un point de vue juridique. C'est impensable de cumuler autant d'erreurs pour installer une technologie qui ne va pas fondamentalement remplacer le réseau et la production de masse. » (Sociologue)

Les populations concernées par ces implantations n'ont pas été consultées. C'est d'autant plus grave quand les gens apprennent que les projets relèvent de marché privé avec des subventions publiques :

« Quand on regarde le cas d'éoliennes, elles font du bruit, c'est sur les bords de mer donc sur le passage des oiseaux, cela a été fait avec des subventions de la région, et avec un soutien assez massif de Siemens qui avait intérêt à vendre son image de marque. Ça s'est fait pas vraiment en concertation avec la population, ça c'est fait pour habiller des discours de défaillance de production et des besoins d'installation qui avaient été notés par la communauté urbaine, mais l'enquête publique n'a rien donné de spécial. » (Sociologue)

Dans le cas d'un projet d'implantation d'éoliennes sur le Larzac, le schéma se reproduit encore aux bénéfices d'un groupe privé :

« Les riverains s'opposent aux éoliennes parce qu'ils apprennent par le journal que Paribas va installer 15 grosses éoliennes, ce qui va dégrader le paysage. Je ne veux pas qu'on m'en mette devant chez moi sans me prévenir, sans avoir fait d'études d'impact, sans même m'avoir associé financièrement, sans que ça me rapporte quelque chose, à moi ou à ma commune, et surtout si c'est une multinationale et que je l'apprends par le journal, surtout quand ces multinationales ont obtenu des subventions là c'est mettre un tapis rouge devant les opposants. » (Groupe de pression écologiste)

Pour une étude réalisée par un des sociologues rencontrés sur l'impact environnemental d'une éolienne en Bretagne, les gens qui ont été interviewés se sont plaints du manque d'information donnée au public :

« Les gens m'ont dit qu'il n'y avait pas eu de réunion d'information officielle autre que l'annonce du permis de construire de l'implantation des éoliennes dans le bulletin officiel de la commune, ce que bien sûr la municipalité contredit. Il y a eu cette annonce dans le bulletin municipal comme pour tous les permis de construire. C'est un point assez délicat. Du point de vue de la population, ils estiment ne pas en avoir eu assez. Il faut faire attention qu'il y ait suffisamment d'information, même si là en l'occurrence il s'agit du jugement des habitants, de leur perception de l'information parce que la municipalité me dit avoir informé et avoir organisé des réunions et moi je n'en ai pas trouvé trace. Il faut néanmoins en tirer l'enseignement il faut informer les populations. » (Sociologue)

Face à ce **manque de concertation auprès du public concerné**, le sociologue préconise d'instaurer une consultation de la population avant que la décision soit prise sur l'implantation d'une éolienne :

« C'est pour ça que je dis que même si c'est encore lourd à faire, moi je préconiserais de réaliser des enquêtes publiques avant le montage de projet, ce qui est différent d'une enquête d'utilité publique qui concerne la mise en place d'autoroute. L'enquête publique c'est une forme différente de concertation. » (Sociologue)

Cette idée de concertation populaire est déjà critiquée dans la mesure où l'implantation d'une éolienne relève d'une sphère privée, et pourtant le paysage relève-t-il uniquement du propriétaire du terrain ?

« Mais certains vous diront c'est un projet privé, d'un industriel par exemple, sur le terrain d'un propriétaire privé, donc pourquoi est-ce que la population devrait être consultée. Ça c'est un avis que j'ai entendu. La municipalité est d'une certaine façon

caution ou est le garant du bon déroulement des choses. Ensuite l'électricité produite est vendue à EDF et réinjectée dans le réseau. » (Sociologue)

L'apparence de l'éolienne est comparée à celle d'un pylône. Cette comparaison signifie une corrélation entre l'apparence volumineuse de l'appareil et la puissance énergétique produite. En outre une des personnes rencontrées a évoqué le fait qu'EDF ait réussi à obtenir des autorisations pour implanter des pylônes sur des sols inondables :

« Je suis assez favorable de permettre de fiabiliser une production continue 24h/24h, mais l'inconvénient c'est technologique, c'est qu'elle prenne autant de place qu'un pylône, pourtant un pylône c'est moche, une technologie qui détruit l'urbanisme, mais surtout la stabilité des sols. » (Sociologue)

La non-acceptabilité des éoliennes dans le paysage est comparée à l'aspect réfractaire des populations face aux antennes des réseaux de portable :

« Quand on voit les mouvements d'opposition que génèrent les antennes pour les réseaux de portable, en plus avec la protection du littoral, des paysages. » (Responsable HLM)

Nos interlocuteurs ont souvent comparé la question de l'intégration architecturale des capteurs solaires à la question de l'intégration au paysage des éoliennes :

« Je pense que le solaire passif, les capteurs s'inscrivent mieux dans le paysage que l'éolien, qu'ils s'intègrent mieux au bâtiment. On doit faire des progrès techniques pour mieux les intégrer dans le bâtiment, avec des matériaux adaptés à la région. Moi j'ai entendu dire 'une éolienne ce serait bien si elle était enterrée'. Ça pose le problème de l'impact sur l'environnement, je pense que le solaire passif avec des capteurs s'intègre mieux au bâtiment alors que les éoliennes doivent être intégrées dans le paysage dans des zones moins sensibles, c'est je pense le problème principal. De toute façon, tout changement est problématique. » (Sociologue)

Apparemment ce qui pose également problème concerne l'intégration architecturale d'une technique qui empêche à un des acteurs de la filière de s'exprimer professionnellement, il s'agit ici de l'architecte :

« L'architecte aime bien qu'un paysager vienne planter des arbres devant la maison alors qu'avec les pompes c'est impossible puis d'ici deux ans il peut venir construire la piscine. » (Entrepreneur en ENR)

A Dunkerque, plusieurs éoliennes ont été installées dans la zone industrielle, d'autres en bord de mer, il existe une véritable tradition pionnière dans cette région. Un des sociologues

rencontrés s'est rendu à un colloque à Dunkerque en 1999 et a assisté à une manifestation des marins pêcheurs se plaignant d'avance de l'implantation d'éoliennes offshore :

« Les marins pêcheurs avaient manifesté au sujet des centrales en mer et disaient que 'tout ce que les pouvoirs publics ne veulent plus mettre sur terre, vous le mettez en mer, ça va gêner la pêche'. C'était un corps professionnel organisé. » (Sociologue)

Les éoliennes sont critiquables sur les nuisances sonores qu'elles produisent, mais également des nuisances sur la faune environnante. Elles sont implantées généralement à côté du bâti et ne sont donc pas intégrées au bâtiment. A ces nuisances apparentes, se greffe la résistance au changement :

« Il y a aussi le problème des oiseaux déchiquetés. Il y a des inconvénients dans tous les systèmes et entre autres la modification du paysage. Mais il ne faut pas trop se préoccuper de ça. Il ne faut pas dire qu'il ne faut pas le faire parce que c'est laid. Il y a toujours ce problème de l'opposition au changement : 'surtout ne rien changer, si vous me flanquez en l'air mon paysage, ça me gêne'. » (Urbaniste)

Cependant cette intégration au bâtiment des cellules photovoltaïques peut être perçue comme un avantage architectural :

« L'avantage c'est que les modules deviennent des éléments de construction, ce sont des façades vitrées qui deviennent des façades avec de l'électricité dans le verre, on peut faire des verrières, des toitures avec un aspect esthétique pour architecte. » (Chercheur)

4. La complexité à l'utilisation

La rencontre avec le responsable de HLM privé a été très riche dans la mesure où elle nous a permis de nous confronter avec des usagers qui n'avaient pas forcément émis le choix d'avoir des énergies renouvelables chez eux :

« Non il n'y a pas eu de demandes de clients, non. C'est dans la presse qu'on voit cette demande. L'être humain, surtout nos clients qui sont de condition modeste, et face à des précarités diverses, par nature vit dans l'instant et vous allez leur demander des trucs compliqués. Ils ne sont pas contre mais ils sont un peu réticents aux changements. On est dans une société où la précarité et le quotidien sont prépondérants, ce ne sont pas des signes de changement. Donc ils veulent des trucs sûrs. Pour nos clients, c'est vrai qu'on a le souci de leur faire des économies, on met du gaz, du fioul, peu d'électricité pour le chauffage. » (Responsable HLM)

En outre le problème majeur formulé par ces usagers est les **conditions d'utilisation des sources renouvelables** qui sont relativement **compliquées** :

« Un des grands inconvénients c'est le comportement. S'il y a beaucoup de manipulations à faire, les gens se lassent et jettent tout. J'ai l'exemple de trois maisons solaires, il n'en reste plus qu'une seule qui fonctionne en tant que tel. » (Urbaniste)

Quand les locataires rentrent dans leur maison neuve, ils **abandonnent** ce nouveau mode de production face à la complexité des utilisations :

« L'expérience montre que le premier hiver c'est foutu, vous ne savez pas gérer le chauffage, il faut apprendre, donc a priori ils ne sont pas contre mais à condition que cela leur facilite la vie. » (Responsable HLM)

Pour l'acceptation d'une innovation, **il faut tenir compte des usages par catégories de la population**. Notre interlocuteur prend comme modèle l'acceptation par les jeunes du magnétoscope :

« Les nouvelles formes d'énergie ne seront acceptées que si elles ne demandent pas des manipulations complexes même si on leur dit que c'est moins cher à long terme. Regardez la manipulation des magnétoscopes dans les familles, les gamins savent se démerder mais certains adultes oui mais pas tous, comme le lave linge c'est la femme qui sait s'en servir. Il faut penser à tout ça. Les opérations qui marchent c'est qu'elles sont simples. Dans une de nos opérations, il y a un concept de régulation très savant, mais dans son utilisation on affiche les degrés de température et les moments d'utilisation de chauffage qu'on veut et point. » (Responsable HLM)

Pour améliorer les conditions d'utilisation des énergies renouvelables, ce gestionnaire de parc suggère de développer la recherche de manière plus intense et de développer un véritable partenariat avec les industriels :

« Si c'est facilement utilisable et que les clients économisent, il n'y a pas de raisons tout le monde choisira ce mode production. » (Responsable HLM)

C. EXPRESSION DE JEUX DE METIERS

Cette dernière partie permet d'évaluer les **problèmes de cohésion de la filière**, ainsi que le **manque de professionnalisation** et donc **de maintenance**. Ces manques ont tous été formulés par les personnes rencontrées qui finalement espèrent toutes de voir un jour les acteurs de la filière exposant leurs opinions et tentant de résorber les manques d'échange et de cohérence intra-professionnelle :

« En Allemagne ils ont passé deux ans à mettre autour de la table les organisations professionnelles, des plombiers, des architectes, des administrations, des centres techniques, tous ceux qui peuvent converger dans le même sens pour lancer le plan

solaire, ça c'est la procédure verticale. En plus le plan solaire allemand est piloté par le Medef allemand et puis il n'y a pas le monopole de EDF, ils ont 800 compagnies électriques en Allemagne qui sont surtout des régies, des compagnies qui appartiennent aux communes. » (Groupe de pression écologiste)

1. Les problèmes de cohésion de la filière

Les problèmes de cohésion s'analysent principalement par les acteurs de la filière. En France, seuls deux industriels travaillent dans le solaire thermique :

« Pour le solaire thermique, la France a été leader européen, et après les contre-chocs pétroliers, les industriels étaient très faiblement structurés. Les plombiers se sont transformés en spécialistes du solaire, ce qui a provoqué des contre-références, les pouvoirs publics n'ont pas été très fins non plus. Aujourd'hui le secteur se relève péniblement et on est en retard par rapport à l'Allemagne, l'Autriche. Ça c'est remis en place il y a 5 ou 10 ans. On a plus que 2 PME avec chacune 30 ou 40 salariés, ce qui n'est pas comparable avec les entreprises allemandes qui doivent être plusieurs milliers ou plusieurs centaines de milliers à être chauffés au solaire. » (Economiste de l'énergie)

Il n'existe qu'un industriel en France qui fait du photovoltaïque, il s'agit d'une entreprise implantée dans la région de Lyon :

« Il faut les soutenir, il faut une volonté des pouvoirs publics. En Allemagne, Siemens ou Shell, ils sont capables de construire des chaînes de photopiles avec des coûts réduits. Et si on ne soutient pas l'industriel français qui ne va déjà pas très bien, les industriels européens vont s'installer en France. De toute façon, dans les hauts lieux français, on n'a pas compris que le photovoltaïque relié au réseau c'était important et judicieux à développer, il faut que les pouvoirs publics prennent des engagements. » (Economiste de l'énergie)

En outre le manque de procédure technique dans le cadre du photovoltaïque constitue également un blocage au niveau des fabricants :

« En France il n'existe pas de procédure d'avis technique pour le photovoltaïque, pourtant les fabricants demandent que soit mise en place cette procédure. Le CSTB le fait à la demande, le montage des dossiers est coûteux, c'est une somme non négligeable et donc les fabricants ont trouvé ça trop coûteux. En réalité il y a un véritable manque de procédure, un manque de mobilisation des fabricants, et donc un manque de cohésion totale, c'est le vide. Il faudrait pourtant des préconisations en amont ou une mise en application. C'est difficile de convaincre toutes les cibles et les instances de décision. » (ADEME)

Et il n'existe qu'une seule entreprise en matière de chauffage qui soit soutenue par l'ADEME :

« Il y a aussi des aides mais qui ne sont pas directes au particulier mais au fabricant. Il en existe qu'un seul qui a cette aide de l'ADEME, c'est le concepteur des planchers solaires. Ainsi au vu des résultats l'ADEME subventionne un certain nombre de fabricants par an, il y a beaucoup d'autres fabricants maintenant mais ils ne peuvent pas bénéficier de ces aides parce qu'ils n'ont pas obtenus des garanties de performance, du retour, parce que si ça ne fonctionne pas, il y a des problèmes entre l'ADEME et le fabricant. » (Chercheur)

Dans le contexte de l'éolien, il n'existe également qu'un seul industriel français. La mise en concurrence des industriels pourrait être un élément moteur ou dynamique de la filière :

« Il y a l'ouverture du marché français à l'éolien, pour l'instant on n'a qu'un seul industriel français. C'est difficile d'investir, il existe pourtant de bonnes machines de faite. Des industriels danois vont s'installer en France. En fait il y a eu un pari technologique sur le nucléaire et on oublie le reste, et on oublie de mettre en compétition les industriels, les uns étant exclusifs par rapport aux autres ». (Economiste de l'énergie)

Après les industriels, nous tentons de percevoir le rôle des installateurs. Pour être reconnu comme professionnel de la filière, il faut avoir reçu un agrément :

« Avec le Plan Soleil les particuliers sont aidés, ils sont subventionnés selon la taille de l'installation. C'est pas donné comme ça pour n'importe quel matériel, le particulier obtient des aides dans la mesure où il utilise du matériel qui a été sélectionné par un comité de sélection présidé par l'ADEME, et dans la mesure où l'installation est faite par un professionnel et que ce professionnel a adhéré à une charte, c'est-à-dire qu'il a lui-même été sélectionné lui aussi. La charte c'est QUALISSOL (qualité solaire). Pour qu'un installateur obtienne cet agrément, il a trois possibilités : il faut qu'il ait déjà beaucoup de références en solaire, ce qui est rarement le cas parce qu'on ne fait plus beaucoup de solaire en métropole. La seconde possibilité c'est qu'il ait suivi une formation proposée par l'ADEME. La troisième solution, il est parrainé ou cautionné par un fabricant qui lui-même le forme. » (Chercheur)

Cette **réglementation Qualissol** est critiquée par le responsable du groupe de pression écologique dans la mesure où elle crée un frein ou un **blocage à la multiplication des installateurs** hors Qualissol :

« C'est au chauffagiste ou au plombier normal de faire l'installation. Sur la procédure Qualissol, je ne suis qu'à moitié d'accord, on n'en est qu'à 700 en France, il y a une

sorte de barrage c'est peut-être justifié pour que n'importe qui ne fasse pas n'importe quoi. Le problème des installateurs provient de la TVA à 5,5 % qui a créé un appel d'air terrible pour les installateurs, c'est moi qui l'ai obtenu auprès du maire de Chambéry Louis Besson, c'est pour le solaire. Dans la loi pour lutter contre le travail au noir, ils n'avaient pas inclus le solaire donc c'est moi qui l'ai réclamé, on a fait un forcing et on l'a obtenu. De ce fait là les plombiers aujourd'hui sont complètement débordés de boulot avec la TVA à 5,5 %, la reprise du bâtiment, la croissance, l'augmentation du pouvoir d'achat. Aujourd'hui vous voulez un chauffe-eau solaire, il faut attendre six mois parce qu'en plus un plombier qui installe une chaudière gaz par exemple, il a 50 % de marge chaque fois qu'il en installe dix on lui paye un voyage à la Guadeloupe alors qu'avec le capteur solaire il n'aura qu'une marge de 20 %. » (Groupe de pression écologiste)

Le **Plan soleil** a été conçu **pour relancer le marché** et pour qu'il arrive à une maturité commerciale. Deux axes ont été lancés, le premier à travers un système d'aide auprès de l'utilisateur et le second auprès des professionnels :

« Il implique de développer un système d'aide pour diminuer artificiellement dans un premier temps, le coût réel pour l'utilisateur mais aussi de former les professionnels pour qu'ils puissent répondre à la demande que notre action va susciter, cela implique également d'informer les maîtres d'ouvrage public ainsi que le grand public. C'est un plan qui comporte aussi bien de l'aide financière au marché mais aussi bien de la formation professionnelle et de l'action en communication mais également une action de recherche et de développement pour aider à la baisse des prix. » (ADEME)

Nous pouvons également énoncer une idée qui a souvent été exposée par nos interlocuteurs, à savoir le **manque d'innovation du milieu industriel** :

« Le problème en France, c'est le fonctionnement de la filière qui bloque les innovations sur l'aspect thermique. » (ADEME)

« Un obstacle majeur au développement des ENR, c'est le milieu du bâtiment qui conserve un certain conservatisme, ce qui n'est pas le cas du milieu industriel qui est plutôt innovant, milieu industriel dont relève l'éolien alors que le solaire relève du bâtiment et est donc très conservateur. » (Ingénieur consultant)

En réalité cette résistance à l'innovation peut s'analyser entre autres par un **manque d'échanges entre l'architecte et le bureau d'études** :

« Mais la culture française semble réfractaire à l'innovation, le marché reste très inerte, il n'y a pas d'audace, pas de changements. Ce qui est le plus valorisé, c'est le visible mais pas la fonctionnalité, pas dans sa globalité, et cela pose un problème.

L'architecte pensera à beaucoup de vitrage, à la façade. Lui il fait son croquis et donne au bureau d'études qui doit gérer le thermique d'où l'existence de contre performances énormes. » (ADEME)

A ce manque d'échanges entre l'architecte et le bureau d'études qui conçoit l'équipement thermique, l'ADEME tente de mettre à la disposition des professionnels des outils d'aide à la conception de façon à leur faciliter l'accès à la conception :

« On souhaite sensibiliser, arriver à les sensibiliser à l'optimisation du bâtiment, ce qui n'est pas contradictoire avec les préoccupations économiques, on peut gagner sur le coût de fonctionnement. On doit essayer d'identifier les éléments qui constituent un blocage y compris au niveau réglementaire. Le blocage chez le concepteur est important, donc on doit essayer de mettre en place une procédure pour pallier ces blocages. » (ADEME)

« Ce qui serait bien ce serait de sensibiliser aux ENR le maître d'ouvrage, à l'optimisation du bâtiment aussi et à la notion de coût global. Il existe un véritable dysfonctionnement avec le maître d'œuvre, un problème de coordination persiste entre l'architecte et le bureau d'étude. » (ADEME)

Ce manque de cohésion entre l'architecte et le bureau d'études n'existe apparemment pas aux Etats-Unis ni en Allemagne où il existe une équipe unique d'un architecte et de ses ingénieurs :

« Le problème c'est aussi la façon de fonctionner de la maîtrise d'œuvre. L'architecte privilégie l'esthétique, la structure du bâtiment et le bureau d'étude s'occupe après coup du thermique dont ne se préoccupe pas l'architecte. Donc il n'y a pas de coordination entre les deux et donc le bâtiment dès le départ n'a pas été conçu dans sa globalité, pas d'optimisation du bâtiment. Cette situation ne se produit en France que dans un contexte de HQE et dans une conception standardisée du bâtiment, il n'y a pas de coordination. » (ADEME)

Les tentatives de discussions entre ces deux catégories d'acteurs semblent bien difficiles :

« A l'ADEME, a été organisé un colloque et des séminaires avec la tentative de réunir tout le monde, j'ai eu la sensation de toute façon que les architectes fonctionnent comme ça et les bureaux d'études pareil. Il n'y aura pas d'évolution s'il ne s'agit pas d'une opération labellisée. Cette cohésion recherchée n'est pas contrôlée, et si c'était le cas ça forcerait à optimiser la conception, ça reste encore une démarche accessoire, ce qui montre la lourdeur du système. Il faut agir sur la formation des architectes. » (ADEME)

Précisons seulement que les architectes ont de moins en moins la responsabilité du bâtiment excepté quand il s'agit d'un bâtiment dont la surface est supérieure à 170 m². En outre, ils interviennent pour les commandes publiques, soit 20% du secteur du bâtiment, « il apparaît clairement que les sociétés et les agences d'architecture sont peu actives sur les segments les plus actifs du bâtiment »⁸.

« Il faudrait mettre les choses à plat et avoir une véritable discussion entre l'architecte, le Costic, et le fabricant. Les architectes ont la responsabilité du bâtiment, et il y a un problème à ce niveau là parce que la concertation entre les acteurs est difficile. En plus il y a la commission de réception des bâtiments qui permet ou pas la garantie décennale, et ça c'est un frein. Il faut demander aux fabricants qu'ils réclament officiellement la procédure d'avis technique au CSTB, le seul à délivrer cet avis et les certifications. Il existe des points de blocage chez les maîtres d'œuvre, par exemple pour des éléments de façade, d'ordre réglementaire ou technique, soit la non existence d'avis technique, lié à ces problèmes d'assurance ou de garantie. » (ADEME)

Nous souhaitons mettre en avant la nouvelle réglementation thermique, élaborée par le CSTB. Cet ensemble de prescriptions vient d'être réactualisée, elle date de cette année et tient compte des nouveaux matériaux, des nouvelles techniques, des nouvelles préoccupations environnementales :

« Il existe une réglementation thermique pour les projets de construction, avec une exigence forte, on ne construit plus de bâtiment comme une passoire. » (Expert EDF)

« La nouvelle réglementation thermique donne un avis technique pour tous les matériaux de construction, il faut l'obtenir, si vous construisez un matériel d'un chauffe-eau solaire ou, il faut l'agrément, c'est le CSTB qui le donne, qui est en fait incontournable. » (Sociologue)

La nouvelle réglementation concerne toutes les énergies, et structure tout le marché. En revanche, elle est faible au niveau des préconisations selon les acteurs rencontrés qui auraient aimé qu'on oblige à un seuil de consommation, quel que soit le bâtiment, en fonction des moteurs de calcul de consommation d'énergie.

Force est de constater qu'encore une fois le blocage au sein de la filière est culturel et comparé à la situation allemande :

« Il faut amorcer l'image du solaire dans le bâtiment pour qu'il soit approuvé, validé et que les gens continuent à consommer sans l'aide de l'ADEME. Mais pour cela le secteur professionnel doit être restructuré, avec la formation des installateurs. On doit trouver la confiance du grand public. En France il existe un important problème

⁸ Florent Champy, *Sociologie de l'architecture*, Paris, La Découverte, n° 314, 2001, pp. 9-10

culturel, on n'a pas de culture écologique, à la différence de l'Allemagne, le grand public commence juste à se préoccuper de préserver l'environnement. » (ADEME)

La filière du bâtiment à l'inverse des autres filières industrielles est le résultat de l'interaction relativement peu organisée des professionnels. Il existe un véritable manque de cohérence entre les différents acteurs :

« Aujourd'hui la technologie n'est pas un frein au développement des ENR, ce sont les acteurs de la filière, et c'est plutôt à la maîtrise d'ouvrage à gérer la demande. Le problème de la filière dans le bâtiment est un problème humain. » (Responsable de projet EDF)

2. Les problèmes de maintenance liés au manque de professionnalisation de la filière

Au moment de la **première étape de développement des énergies renouvelables**, les **problèmes de maintenance** ont provoqué la constitution d'un certain nombre de **contre-références** c'est-à-dire de bâtiments avec du solaire par exemple dont les installations ne fonctionnaient plus faute de maintenance et d'entretien. Les **dysfonctionnements** étaient liés à la pose et **au manque de formation** des installateurs, des architectes, **de tous les professionnels de la filière**. Peu de personnes s'étaient spécialisées dans le solaire, les artisans étaient plus ou moins **amateurs**, et puis personne n'assurait le service après-vente, il n'y avait pas non plus de garantie. Nous n'entrerons pas dans le détail des contre-références dans les pays en voie de développement, dans les sites isolés où il est souvent difficile de se rendre une partie de l'année, ou dans les DOM, nous précisons juste qu'elles ont été aussi grandes qu'en métropole :

« Il y a eu aussi des problèmes de maintenance, le matériel qui n'a pas tenu, et des plombiers qui se sont déclaré plombiers en solaire. Ils sont très rares ceux qui ont assuré une vraie maintenance. » (Economiste de l'énergie)

« Pour l'éolien, l'hydraulique, le photovoltaïque, on a connu des problèmes qui sont dus aux premières générations de ces énergies, comme aussi un problème de compétences au niveau des installateurs, un problème de système, des garanties du vitrage pour la production solaire. On va avoir besoin de 20 ans ou 40 ans pour remédier à ces problèmes. » (Ingénieur consultant)

Le responsable du groupe de pression écologiste nous a donc expliqué pourquoi l'association s'était créée, il s'agissait essentiellement de **défendre les consommateurs face à ces contre-références** :

« On donne un appui technique aux clients, on est du côté des clients quant au fait des pré-études, on se place du côté du client. On va donner aux clients un tableau

comparatif avec toutes les solutions possibles comparées les unes aux autres et non pas en disant celle là est bien celle là n'est pas bien, voilà comment vous-mêmes vous pouvez faire des calculs comparatifs. Quels sont les critères valables ou moins valables, le critère financier, le critère rentabilité, le critère performance, le critère à long terme, le critère protection de l'environnement. Il y a une sorte de grille de lecture en disant bien ils peuvent aller voir d'autres personnes car c'est notre façon de voir. » (Groupe de pression écologiste)

Cet interlocuteur nous a également expliqué comment il avait réussi à dénoncer des pratiques non professionnelles de fabricants :

« Pour revenir aux contre références, on a réussi à couler deux entreprises en 1981 et 1982 parce qu'on est une association indépendante et désintéressée. C'était des entreprises merdiques : une qui faisait des capteurs solaires en plastique pas cher. Dans ces années-là il y avait 150 fabricants de capteurs solaires en France et il n'en reste que deux aujourd'hui. Il y avait une entreprise qui fabriquait des capteurs solaires en aluminium alors que tout le monde sait que l'aluminium ne résiste pas à la corrosion et à la pression on leur disait mais ils estimaient avoir des procédés fiables. Dans l'autre entreprise c'était un gars qui faisait du biogaz n'importe comment. » (Groupe de pression écologiste)

Cette association a également mené son enquête pour connaître les effets globaux des contre-références en Savoie :

« On a fait passer des questionnaires à tous les propriétaires de maisons solaires et il y en a la moitié qui connaissent des gros problèmes, 10 % qui ont des gros emmerdements et 40 % des petits. Ça fait 15 ans qu'on demande un budget de parachèvement [...] Ça fait 15 ans que notre projet traîne à l'ADEME, à la région, parce que les gens ne veulent pas subventionner deux fois. Quelqu'un qui a construit une maison solaire il ne va pas dire que ça ne marche pas parce qu'il est fier, il va se débrouiller. Moi j'ai mon beau-frère dans la Loire qui a fait sa maison solaire il a des fuites et il répare lui-même parce qu'il est bricoleur, en plus il trouve que c'est tout à fait normal au bout de 15 ans qu'il y ait des problèmes. Il sait très bien que quand on achète un chauffe-eau gaz au bout de dix ans il faut le changer. Moi je dis qu'il y aurait la place aujourd'hui pour une société qui s'appellerait "SOS solaire toutes marques". » (Groupe de pression écologiste)

En effet, ces problèmes de maintenance existent et la filière ne semblait pas prête à y répondre. Cependant, comme l'explique justement un ingénieur rencontré, les installations ont également un cycle de vie dont il faut tenir compte. Pour les installations plus classiques, il est prévu de changer un chauffe-eau :

« Nous n'avons pas eu beaucoup de retours négatifs, il y en a vraiment pas beaucoup, sinon peut-être des installations ayant des applications anciennes, pour des petits collectifs mais en général il s'agit d'ancien ou il n'y a pas eu de maintenance, oui il en faut comme toute autre installation traditionnelle. Pour celle d'aujourd'hui, elle tombe en panne comme une installation traditionnelle et on sait dès qu'il y a une panne parce qu'il n'y plus d'eau chaude ni de solaire. Alors qu'avec le solaire thermique, on ne le sait pas tout de suite parce qu'il y a de l'appoint donc on a travaillé sur ce problème et on a mis en place une solution de suivi à distance via le réseau téléphonique pour fiabiliser les installations. C'est général à toutes les installations pour les habitations individuelles parce que pour le gros collectif de toute façon ils ont des équipes de maintenance de l'ensemble et du génie climatique. En fait pour la question de maintenance c'est veiller sur des indicateurs comme vérifier qu'il y a toujours de la pression dans le circuit, que le régulateur fonctionne correctement, et il faut du bon sens. » (Ingénieur)

La difficulté dans la maintenance repose sur du **matériel relativement sophistiqué** et les sources énergétiques ont besoin d'être maîtrisées par les personnes qui les entretiennent :

« Le gros problème c'est la maintenance, il n'y a pas de société de maintenance qui a voulu investir pour former des gens pour suivre comme il faut les installations solaires, il n'y a pas donc ça repose sur le concepteur. Si il faut un suivi, de maisons individuelles c'est 1000 F par an, il faut surveiller le panneau, vérifier l'antigel, surveiller qu'il en reste bien dans le circuit, regarder les vases d'expansion, le capteur solaire lui même, je suis d'accord avec le concepteur, ils veulent les garantir vingt ans, on est bien d'accord ça ne bouge pas par contre le reste c'est un circuit et il peut y avoir des fuites parce que le solaire n'est pas du tout une énergie douce, vous savez du liquide qui se balade à 150 °, vous n'avez jamais ça avec l'électricité le gaz ou le fioul, donc si vous avez mis de la filasse, des joints Téflon, ou que vous avez mal fait les brasures parce que le plombier ne s'est pas méfié, ça va fuir. » (Groupe de pression écologiste)

L'entrepreneur en énergies renouvelables axe essentiellement son projet commercial sur le **service après-vente** :

« Tout ce qu'on va vendre est garanti peut tenir pendant 30 ans mais on va quand même donner un SAV parce qu'en fait ces systèmes ce sont des petites bricoles qui sont assemblées mais parfois un paramètre pose problème. Nous on va vendre un abonnement à 650 francs avec 10 points de contrôle, contrôle visuel, auditif, les pompes à chaleur font du bruit ça veut dire qu'elles vont casser, contrôle de pression, contrôle des températures, relève d'un compteur divisionnaire d'électricité. Le client peut s'inquiéter que cela chauffe trop en été, avec le solaire, il a besoin d'un SAV surtout

quand il y a 5% d'incidents c'est facile à régler tout de suite. Le solaire est en train de se faire les contre-références du chauffage électrique encore aujourd'hui. C'est pour ça qu'on veut intégrer l'ensemble du problème pour être totalement responsable devant le client et de lui offrir un service clé en main. Sinon c'est le client qui fait tout seul, qu'il règle des choses incompréhensibles pour lui. » (Entrepreneur en ENR)

Cette entreprise nouvellement créée souhaite s'agrandir, le responsable espère pouvoir recruter. Dans cette phase de recrutement, il est confronté à un problème supplémentaire, le manque de formation des candidats :

« Demain matin je reçois un artisan plombier, formé par une association et une entreprise toutes deux spécialistes des énergies renouvelables, mais il n'a jamais posé de plancher solaire, et ni de chauffe-eau solaires même au cours de ses formations donc il préférera poser des installations plus classiques, qui ont les garanties et lui n'a pas la pratique. Nous nous mettons en interface avec tout le monde, comme le problème est la contre-référence, on ne sous-traitera rien, tout le reste on fait, on embauche les artisans pour faire telle partie, on aura une maîtrise de haute technique. » (Entrepreneur en ENR)

Le manque de formation universitaire consacré aux énergies renouvelables constitue un point de blocage au développement de la filière. Tous les acteurs rencontrés nous ont signalé ce frein supplémentaire :

« A terme chaque architecte devrait se familiariser avec ce secteur, il faut accélérer la diffusion. Il faut former les nouveaux architectes, ça gagnerait du temps. Les maîtres d'ouvrage ne font pas de solaire et la maîtrise d'ouvrage est aussi un frein. On manque de savoir-faire, il n'y a pas non plus de formation universitaire spécifique. » (Ingénieur consultant)

Depuis 1987, la seule formation sur les énergies renouvelables était réalisée par l'association écologiste de Savoie. La question de la professionnalisation s'entend par rapport aux formations données aux futurs installateurs ou autres acteurs de la filière :

« Et avant la baisse du prix du pétrole il y avait en France une vingtaine d'endroits pour apprendre sur les énergies renouvelables il y avait la fac, le GRETA qui faisait des cours sur les énergies renouvelables et puis du jour au lendemain ces braves gens ont arrêté parce qu'ils n'y croyaient plus ou parce que les étudiants ne trouvaient pas de travail. Il n'y avait pas de débouchés et comme les gens n'étaient pas formés, c'était un cercle vicieux. Donc là on est le seul à avoir ce genre de formation. En 1996 il y a des gens à Tarbes qui y croient beaucoup, comme ça repose sur des personnes. Un gars a créé le centre international des énergies nouvelles le CIEN, qui a fait des formations il a repris ça dans le cadre de son IUT. Et à Tarbes maintenant ils font une licence

professionnelle. À Chambéry un DESS énergies renouvelable a été monté à Bastia aussi et puis un DESS va être monté à la Rochelle. » (Groupe de pression écologiste)

La formation de l'association savoyarde se consacre essentiellement à l'aide d'un projet professionnel dans la filière des énergies renouvelables. Selon le responsable de l'association, les institutions qui embauchent sont les agences régionales l'énergie, les communes, les offices HLM, comme les économistes de flux, dans les services techniques municipaux ou les associations. Les associations françaises concernées par les énergies renouvelables emploient presque 300 personnes, surtout avec les emplois jeunes et les points info énergies de l'ADEME qui a été missionnée pour soutenir la création de 500 emplois dans le cadre du plan efficacité énergétique.

Aujourd'hui, les installateurs souhaitent se professionnaliser dans la mesure où il existe une demande de la part du public. Cette demande est à notre avis à relativiser, rappelons juste l'existence de régions plus dynamiques que d'autres dans ce domaine et précisons donc que nos interlocuteurs qui sont intervenus spontanément sur ce sujet vivent et travaillent en Rhône-Alpes, région précurseur en matière de solaire :

« C'est vrai que les installateurs s'y mettent, avant il n'y avait pas de marché donc cela ne les intéressait pas maintenant il y a de la demande donc ils s'y intéressent. On a formé 150 installateurs en 2000, on a mis au point des stages de formation intégrés à l'entreprise pour les installateurs. Sur 2001, on avait 2 sessions en mars et en juin, et il y a une telle demande qu'on a dû rajouter deux sessions, celle d'avril et de mai. Il y a une demande des opérateurs en solaire thermique. On n'a pas de demandes notables des architectes. On forme des installateurs et on espère qu'ils deviendront des partenaires au développement technique. Et on doit aussi faire de l'information en amont, on doit mettre en place des missions de sensibilisation aux ENR en général et au solaire thermique, ce que font les associations membres du CLER. » (Ingénieur)

Nous pouvons terminer cette partie sur la corrélation entre le concept d'habitat durable et des énergies renouvelables intégrées au bâtiment qui permettrait une amélioration des conditions de vie :

« Je crois que l'habitat durable avec les technologies modernes c'est l'habitat qui permet l'adaptation des technologies nouvelles aux modes de vie mais est-ce que le mieux vivre avec les ENR permettra l'amélioration des conditions de vie je ne sais pas tout dépend du degré d'investissements. » (Sociologue)

IV. POUR UN BATIMENT CONSTRUIT PAR EDF

Cette partie se consacre au bâtiment dit de démonstration qui permet le couplage des énergies renouvelables et du réseau. Nous analyserons les représentations de ce bâtiment par les acteurs rencontrés et nous donnerons dans un premier temps leurs réactions et leurs suggestions, puis dans un second temps leurs interrogations et pour finir leurs propositions concrètes.

A. REACTIONS, SUGGESTIONS

L'idée même du bâtiment de démonstration a suscité de nombreuses réactions. Spontanément les personnes avec lesquelles nous nous sommes entretenues ont poussé plus loin leur réaction en suggérant une ou plusieurs fonctions de bâtiment, un lieu idéal, des cibles potentielles, et ceci toujours dans une optique de mise en valeur des énergies renouvelables.

1. Les premières réactions sont positives

Les premières réactions sont plutôt positives d'une part parce que les acteurs rencontrés ont manifesté un certain enthousiasme quand nous avons évoqué ce projet et d'autre part parce que ce bâtiment pourrait avoir comme première fonction l'expérimentation puis la démonstration auprès d'un public plutôt large :

« Un bâtiment de démonstration ce serait une très bonne idée parce qu'il faut continuer à faire de la recherche et la démonstration ça sert à montrer aux gens que cela peut exister. » (Expert EDF)

Les énergies renouvelables intégrées au bâtiment ont besoin semble-t-il de se faire connaître et d'être sujet à réflexion en ce qui concerne leurs différents usages dans le cadre du bâti :

« Il y a beaucoup de choses à faire. Pour un bâtiment de démonstration, il faut réfléchir aux usages thermiques et aux usages électriques. » (ADEME)

2. La réticence à la démonstration

Certains experts, ainsi que quelques industriels ou des usagers, qui ont connu la première vague de développement des énergies renouvelables, semblent manifester une certaine réticence à ce que l'on appelle la « démonstration ». Les échecs patents des « maisons du futur » ou « maisons rondes » sont encore à l'esprit :

« Il faut néanmoins faire attention parce que les projets expérimentaux sont généralement moyens. » (expert EDF)

Ainsi quand on parle de démonstration dans le domaine des énergies renouvelable, il est espéré que des constructions dites futuristes ne soient pas reproduites car elles ne permettent pas une bonne diffusion de ce domaine énergétique en mal de reconnaissance populaire :

« Il ne faut pas de bâtiments exceptionnels, pour diffuser les ENR, il faut des réalisations simples, plus sobres. Il faut également que le lieu n'ait pas un look architectural ou futuriste. Banaliser ces lieux serait bien. Alors que si ce sont des bâtiments high-tech, les gens ne se sentent pas forcément concernés, il ne faut pas de bâtiment fourre-tout, pas de modèle écologique. » (Ingénieur consultant)

Et pour que ce lieu soit accessible et surtout accepté, il faut que la construction soit proche des attentes du public :

« Une opération de démonstration en résidentiel, ce serait bien pour montrer ce qu'on est capable de faire, mais il faut que ce soit une véritable habitation, que l'habitant soit un peu notre cobaye, il faut qu'il y ait quelqu'un qui y habite. » (Expert EDF)

Une des interrogations des acteurs porte bien sur le fait que le bâtiment soit habité ou pas, et finalement à ce stade de la réflexion peu importe la fonction du bâtiment, résidentiel ou tertiaire :

« Ce sera un bâtiment où les gens vivent ? » (ADEME)

3. Quelques exemples cités

Quand on évoque le terme de bâtiment de démonstration, des expérimentations existantes viennent spontanément à l'esprit de nos interlocuteurs. Et les références en la matière semblent provenir des pays européens les plus propices en matière de développement et de mise en valeur des énergies renouvelables :

« Pour un bâtiment de démonstration je leur dis d'aller voir en Autriche ou en Suisse parce que ça existe, en Allemagne aussi à Dortmund. » (Groupe de pression écologiste)

a. Le bâtiment de Rennes

Le bâtiment de référence cité plusieurs fois est celui de Rennes. Il s'agit d'une construction récente de Gaz de France :

« Je connais un bâtiment à Rennes ah oui mais c'est le bâtiment de démonstration de GDF, genre un bâtiment domotique. » (Sociologue)

Une construction de démonstration est forcément comparée avec un bâtiment mettant en avant la domotique, signe d'un futur proche. Or les objectifs de ce bâtiment ainsi que sa conceptualisation sont sévèrement critiqués :

« Gaz de France a voulu faire un habitat du futur 'Habitat 2000', à Rennes près de la faculté. L'habitat du futur prenait l'apparence d'une maison ronde 'pour faire rêver', or le rêve passe par des valeurs bien concrètes, ou matérielles. » (Sociologue)

b. Quand les acteurs de la filière conçoivent leur propres bureaux comme bâtiment de démonstration

Les acteurs de la filière, rencontrés pour cette étude, nous ont cité leur propre projet de mise en valeur des énergies renouvelables. Il leur semble difficile de se positionner dans la filière, l'exploiter commercialement ou travailler dans le domaine de la recherche, sans s'appliquer à eux-mêmes ce choix énergétique pour leurs usages d'une part électriques et d'autres part thermiques même s'ils ne sont pas forcément adaptés à leurs besoins :

« On veut installer pour nos nouveaux locaux 300 m² de capteurs solaires sur nos bureaux et ateliers même si je ne le préconiserais pas sur du tertiaire. Mais nous c'est notre production donc il faut qu'on la mette en avant, parce qu'une industrie qui me demanderait du solaire thermique avec des capteurs, je leur déconseillerais. Ce projet est à coupler avec l'entrepôt voisin qui est un très grand consommateur d'eau chaude, ainsi on met en pratique du solaire thermique, pour trouver une valorisation absolue de notre part d'autant plus que cette entreprise est partante. » (Ingénieur)

Ce bâtiment utilisé comme démonstration par les acteurs de la filière est réfléchi en fonction des énergies à exploiter et de leur incidence sur l'environnement, d'autant plus quand il s'agit des locaux d'une association écologiste :

« Nous pour notre association on va construire un bâtiment, on est ici depuis quinze ans en situation provisoire. [...] On veut faire un bâtiment qui produira plus d'énergie qu'on en consommera. Ça veut dire du solaire thermique, et des cellules photovoltaïques qui seront bien intégrées dans l'architecture. [...] On fera peut-être un appoint en bois avec un poêle à granulés, c'est une nouvelle technique qui nous vient d'Autriche. On a parlé de ce projet à EDF mais eux veulent qu'on mette une pompe à chaleur. Nous on n'est pas d'accord parce qu'une pompe à chaleur utilise des fréons, ça pollue alors qu'il faut les garder pour des endroits où on ne peut pas s'en passer c'est-à-dire des frigos ou des chambres froides. » (Groupe de pression écologiste)

L'ADEME a également souhaité participer à cet élan de bâtiment vert mais ils ont réduit leur projet qui aura finalement peu d'énergies renouvelables, la contrainte des coûts semble

sous-jacente à cette décision. Force est donc de constater que les personnalités rencontrées, appartenant à l'ADEME, restent dans l'expectative :

« Ce bâtiment serait intéressant, mais ça me fait mal de voir que EDF arrive à réaliser une idée comme celle-là alors que nous, à l'ADEME, on voulait construire un nouveau siège administratif à Angers avec des énergies renouvelables, et pour des raisons financières il y en aura peu. Je ne sais pas où il en est, à part de l'architecture dite climatique, c'est-à-dire de l'utilisation passive de l'énergie solaire, par exemple utilisation d'ouverture vitrée pour réduire les besoins en chauffage et en électricité. L'ADEME est un établissement public soumis à des règles différentes d'EDF. » (ADEME)

A EDF également, l'idée d'un bâtiment, autre que celui du projet sur lequel nous travaillons présentement, suit son cours mais là dans une optique d'expérimentation de techniques, de pratiques. Les agents réfléchissent à la réhabilitation de leurs propres bureaux :

« On a un projet de bâtiments du futur qui sera notre bâtiment de bureau, qu'on va construire et on démolira celui-là après. On s'appuie sur la recherche pour savoir ce qu'on va y mettre. La particularité de ce bâtiment c'est qu'il devra répondre aux besoins du futur, dans dix ans environ, pas forcément en s'appuyant sur des techniques révolutionnaires mais en s'appuyant sur des bonnes techniques. » (Responsable de projet EDF)

Pour avoir rencontré un certain nombre des acteurs dans leurs propres locaux, il a été frappant de constater qu'en effet ils avaient pris **la décision de s'appliquer à eux-mêmes les énergies renouvelables** pour montrer que finalement leurs lieux de travail ne comportaient pas plus de contraintes avec ces énergies qu'avec les énergies fossiles.

Ces espaces à la fois utilitaires et de démonstration sont donc habités, sans contraintes majeures, ce qui semble de bonne augure pour le projet de bâtiment dit de démonstration du service Recherche et Développement de EDF.

B. INTERROGATIONS : LIEU, CIBLE VISEE, FONCTION, BUT DU BATIMENT ?

Cependant à l'évocation de ce projet de bâtiment de démonstration qui couplerait des énergies renouvelables et de l'électricité réseau, les interrogations sont grandes. Toute une série de questions sont posées : **pourquoi ce bâtiment, comment le concevoir, pour qui, où, avec quelle fonction**, etc ?

Si les acteurs se posent un certain nombre d'interrogations, les questions restent ouvertes et les réponses sont rarement précisées, ou si c'est le cas ce sont des préconisations, aucune certitude n'est avancée, exceptée celle d'une construction « habitée ».

Certains des acteurs doutent même du réalisme du projet ou de son éventuelle concrétisation :

« Est-ce pour un site virtuel ? Est-ce que ce serait une nouvelle construction ? Le résultat de toutes ces questions ce sera bien cette opération de démonstration ? »

(ADEME)

1. Comment concevoir ce bâtiment

La première des interrogations porte sur la conception de ce bâtiment. Choisir de mettre en application des énergies renouvelables doit s'accompagner, selon les personnes rencontrées, d'une réflexion sur le bâtiment en tant que tel.

a. L'optimisation du bâtiment

A l'évocation de ce bâtiment, ces énergies renouvelables sont associées à une conception plus globale du bâtiment. La construction en général doit être, semble-t-il, prise dans sa globalité. Tous les paramètres sont interdépendants les uns des autres.

Un des premiers paramètres dont il faut tenir compte selon nos interlocuteurs est celui qui consiste à réfléchir à la **conception optimale du bâtiment** avant de choisir telle ou telle énergie renouvelable :

« Pour que ce bâtiment ait un sens, on ne peut faire l'impasse sur la conception du bâtiment. Avant que les ENR soient préconisées, il faut réfléchir à une bonne conception du bâtiment. Une partie des pertes vient du renouvellement de l'air extérieur, l'air froid sera transformé en chaleur (hiver) et l'air chaud en froid (été et climatisation). Pour le tertiaire, le système est plus compliqué dans la récupération, il ne faut pas de gaspillage de l'air, pour cela le bâtiment ne doit pas être entièrement vitré. Seulement après on rajoute les ENR. Pour la façade, il faut une double ventilation. » (expert EDF)

En outre, la question de **la gestion de l'air** paraît être un des paramètres essentiels dans la mesure où le confort d'hiver, aujourd'hui satisfait, et le confort d'été, à satisfaire, font partie des préoccupations des constructeurs.

La thématique de la maîtrise de l'énergie revient également dans la perception de la conception du bâtiment :

« Il faut que ce soit un bâtiment qui s'intéresse à la maîtrise de l'énergie, avec des baies vitrées, des capteurs de manière intégrée, harmoniser l'espace en question. » (Ingénieur consultant)

Pour une bonne conception du bâtiment, l'optimisation du bâti est aujourd'hui prôné :

« Il faut un travail d'optimisation de la conception du bâtiment, un système qui utilise les ENR et le solaire. » (ADEME)

L'optimisation dans le cadre d'une construction signifie, selon les acteurs rencontrés, gérer la part énergétique et donc **utiliser les matériaux et les techniques les plus adaptés au bâti**. Il s'agit donc de considérer une multitude de paramètres :

« Peu importe l'énergie, il faut valoriser les ENR et optimiser la conception du bâtiment, c'est-à-dire limiter l'usage des énergies, éviter de climatiser, choisir les bonnes orientations du bâtiment, utiliser des produits adaptés, des systèmes thermiques choisis en appoint. Il faut aussi optimiser le vitrage, les fenêtres, les occultations avec une protection solaire (volet solaire) qui protège les ouvertures, choisir une bonne orientation, tenir compte des masques intégrés au bâtiment (toiture), des masques lointains (arbres), mettre en place des capteurs d'énergies, des outils. Si on optimise tous ces éléments, on limite le passage à l'énergie, c'est ça le calcul de l'énergie. »
(ADEME)

Finalement un des problèmes qui semble revenir est celui de la réflexion au préalable à la conception du bâtiment. Cette **réflexion porte sur le calcul des besoins énergétiques nécessaires au bâtiment** pour être sûr que l'on n'en manque pas, au niveau de la puissance, ou au niveau de la consommation. En fait il s'agit de réfléchir en terme de gestion de l'énergie, cela avant la construction du bâtiment, au moment de l'étape de conception. Cette dernière étape est apparemment bien souvent négligée :

« Il ne faut pas d'aberrations dans le bâtiment, pas de surdimensionnement des équipements, avec des systèmes surpuissants supérieurs aux besoins nécessaires. C'est pas mal de payer moins cher l'équipement et consommer moins parce qu'on a de bons vitrages, on saura jouer avec les potentialités thermiques du bâtiment. Or en général on fait le bâtiment et après on réfléchit au thermique. Ça nécessite du travail. » (ADEME)

Il est suggéré que la gestion de l'énergie, pour satisfaire aussi bien le confort d'hiver que le confort d'été, passe par une **conception bioclimatique du bâtiment** :

« Je pense qu'il faut faire un bâtiment bioclimatique qui optimise l'apport de la chaleur, éviter les pertes de chaleur en hiver, ça peut se faire par des surfaces vitrées ou par de multiples matériaux dans les murs, et le bâtiment du futur devra économiser les énergies. Ce bâtiment bioclimatique permettra de limiter les consommations. »
(Expert EDF)

Après l'optimisation du bâtiment, l'idée préconisée est celle qui permet de penser en terme de coût de fonctionnement et seulement après en terme de valorisation des énergies renouvelables.

Des revendications sont apportées sur la filière de la construction, elles ne sont pas spécifiques aux acteurs de cette filière, néanmoins tous s'accordent à dire qu'un véritable

dialogue entre les partenaires produirait une meilleure cohérence dans la construction d'un bâtiment, cohérence indispensable dans le cadre d'une optimisation de la construction :

« A souhaiter également, un dialogue entre l'architecte et le bureau d'étude. » (expert EDF)

Dans la conception du bâtiment, il faut également tenir compte des choix des différents acteurs de la filière du bâtiment et les décisions sont prises en conséquence :

« En fait on préconise de concevoir un bâtiment avec des systèmes solaires et dès la conception on utilise des outils mis en place, au départ, en fonction du maître d'ouvrage choisi et selon la fonction du bâtiment. » (ADEME)

Toujours dans ce contexte d'optimisation, il semble nécessaire que les acteurs de la chaîne de la construction du bâtiment soient familiers des problèmes énergétiques et de cette « culture » énergies renouvelables. Le manque de formation et de compétences en la matière de certains maîtres d'ouvrage ou architectes est patent. La conséquence en est que tous les acteurs de la filière des énergies renouvelables **ne semblent pas partager la même vision de la conception du bâtiment** ou encore la même perception de l'optimisation du bâti :

« Si l'objectif est de privilégier la modernité, les vitrages ne sont parfois pas pensés au départ. Une culture d'optimisation de la consommation de ce bâtiment privilégie le joli, le superficiel, il faut optimiser les performances thermiques du bâtiment. Le maître d'ouvrage qui commande s'il n'a pas cette culture, l'architecte aura beau avoir cette culture (s'il l'a ?), il aura du mal à convaincre le maître d'ouvrage d'optimiser les investissements. » (ADEME)

Nous pouvons conclure cette partie en mentionnant la position du représentant du groupe de pression écologiste :

« Si EDF fait ce bâtiment démonstration je suis à fond pour, mais uniquement si on applique une méthode d'optimisation du bâtiment. » (Groupe de pression écologiste)

b. Un bâtiment à construire ou un bâtiment à réhabiliter ?

Un des autres éléments, en relation avec la conception du bâtiment, est de réfléchir sur le fait que ce bâtiment de démonstration soit neuf ou rénové. L'autre question sous-jacente porte sur pourquoi privilégier du non-existant à de l'existant ?

« Une opération de démonstration sur du neuf ou sur de la réhabilitation ? » (ADEME)

Chaque acteur a son opinion sur le sujet et les arguments en conséquence :

« Si on en revient au bâtiment neuf qui représente 1,2% de l'ensemble du parc du bâtiment, c'est très faible. Donc si on veut avoir un impact, ce n'est certainement pas au neuf auquel il faut s'attaquer. » (Urbaniste)

Il semblerait que cette question soit liée à la fonctionnalité du bâtiment :

« Il y a la dichotomie neuf et existant, il y a peut-être des choses plus intéressantes à faire en matière de réhabilitation du parc existant, sur lequel les politiques sont un peu démunis. Pour le neuf, il y a des crédits d'impôts, des aides mais pour l'ancien il n'y a rien et si oui les mesures ne sont guère incitatives. Pour la plupart des gens, le poste énergie n'est pas très important, les investissements porteront sur l'amélioration du confort de la maison plutôt que mettre du solaire. » (Enseignant)

La réhabilitation s'entend comme **l'amélioration de l'existant** et cette démarche s'accompagne d'une **volonté sociale**. Les interlocuteurs rencontrés font le constat qu'il faudra dans toutes les circonstances gérer ces bâtiments existants à plus ou moins long terme :

« 80% des bâtiments qui existent aujourd'hui existeront dans 30 ans. Dans le cas de réhabiliter de l'existant, il faut réfléchir à la façon de rénover le bâtiment. » (Décideur EDF)

c. Que choisir comme énergies ?

Cette interrogation sur le choix des énergies à utiliser dans le bâtiment qui couplera énergies renouvelables et électricité réseau, s'accompagne d'une réflexion fondamentale sur la part des énergies renouvelables dans le bâtiment par rapport à l'alimentation réseau :

« Un bâtiment de démonstration ? Est-ce que c'est un bâtiment qui intègre une production d'électricité d'origine renouvelable ou est-ce que c'est un bâtiment qui intègre les ENR pour d'autres usages d'électricité, le solaire ? Ou est-ce que l'électricité plus classique est en énergie d'appoint ? » (Enseignant)

Pour l'entreprise publique EDF, il semble difficilement envisageable de ne pas réfléchir également en terme d'optimisation de la production énergétique, et pour cela **la question essentielle porte sur l'alimentation par le réseau**. En réalité, il s'agit de satisfaire le client, or toujours selon un décideur EDF, seule l'électricité réseau est en mesure de le rassurer :

« Avant EDF n'était que l'interface de la filière, aujourd'hui on se doit de connaître les courbes de charge du client, d'assurer le confort du client. Par exemple la production d'eau chaude est très importante et est différente selon les besoins du bâtiment, s'il s'agit d'un hôtel ou des bureaux. » (Décideur EDF)

Cependant, le couplage électricité réseau et énergies renouvelables n'est pas préconisé par tous les acteurs de la filière :

« A l'ADEME, on ne recommande pas forcément l'électricité, une base d'énergie est apportée par le solaire, et cela nécessite une énergie d'appoint que ce soit du gaz ou de l'électricité. EDF poussera plus à une énergie électrique mais pas forcément, peu importe l'énergie. » (ADEME)

Les acteurs de la filière sont persuadés qu'un bâtiment EDF utilisera de l'électricité réseau, et ils constatent qu'eux-mêmes en viennent à faire un choix similaire alors que cette décision n'est pas forcément judicieuse :

« Si c'est EDF qui fait le bâtiment expérimental, ce sera de l'électricité et non du gaz. Je pense que l'intérêt c'est que ce soit aussi démonstratif pour d'autres. Pour notre banc d'essai, on travaille avec de l'électricité, c'est toujours pareil, c'est par facilité, on ne fait pas de calculs économiques, alors que l'appoint pourrait être aussi bien de l'électricité que du gaz. » (Chercheur)

Néanmoins, les acteurs s'interrogent sur les logiques de fonctionnement dans la combinatoire des moyens de production ENR et production électrique. Mais la réponse à cette interrogation est donnée par un expert EDF :

« Il ne faudrait pas tout en renouvelable. Les ENR ne peuvent pas se substituer aux centrales mais en complément, là où il y a un sens, par exemple en réseau pour le chauffage urbain. » (Expert EDF)

Le raisonnement concernant la part des énergies renouvelables par rapport à la part d'électricité réseau dans ce bâtiment doit apparemment s'effectuer en terme de complémentarité et bien entendu une **complémentarité adaptée aux besoins du bâtiment** :

« Il ne pourrait pas être autonome aujourd'hui, avec la technologie actuelle mais une bonne complémentarité entre énergies est à viser. » (ADEME)

Cette complémentarité préconisée est déjà expérimentée dans un cadre institutionnel mis en place par EDF qui a permis un contexte de collaboration entre les acteurs, favorisé via un système d'aides afin de réduire les coûts financiers pour les clients :

« Un couplage ENR et électricité, ça se fait via un système d'appoint. Vivrélec, c'est une des applications qu'il peut y avoir. On l'a expérimenté avec quelques opérations avec des clients communs à notre entreprise et à EDF, à des individuels. Il existe des aides à l'investissement : 120 à 130 F/m² de construction en respectant certains critères sur le bâti, des critères d'isolation et de performance des systèmes. » (Ingénieur)

Ce couplage ne peut pas être envisagé n'importe comment, il faut semble-t-il tenir compte de l'efficacité énergétique et de la fiabilité technique des sources énergétiques préconisées ainsi que leur adaptabilité aux besoins du bâtiment :

« Un bâtiment relié au réseau ? avec du photovoltaïque c'est bien. Mettre des batteries, si c'est pour un bâtiment qui concerne 5000 habitants ça ne sert à rien, d'autant plus si c'est hors réseau. Faire de la démonstration pour un bâtiment HQE ? Du solaire thermique plus électricité, ça j'y crois. Du relié au réseau plus du solaire photovoltaïque, oui ça parle. » (Economiste de l'énergie)

Cependant dans le cadre de la combinaison électricité réseau et énergies renouvelables, les acteurs de la filière mettent en avant **la contrainte principale du développement de cette filière, c'est-à-dire les coûts élevés de l'installation des ENR :**

« La limite c'est le coût des installations des énergies renouvelables qui est élevé, sachant qu'elles vont aussi produire peu d'énergie par rapport au réseau par exemple, il faudra s'adresser à des bâtiments qui sont avant tout peu consommateurs d'énergie pour que cela marche sinon on va avoir des équipements qui coûtent très chers et qui ne couvriront que 5% des consommations du bâtiment et globalement on ne s'y retrouvera jamais. » (Responsable de projet EDF)

Une autre question à considérer porte sur le fait d'envisager de valoriser toutes les sources d'énergies renouvelables dans un bâtiment de démonstration ou vaut-il mieux privilégier une seule énergie ? La réponse d'un des experts EDF rencontrés est en réalité de choisir d'utiliser toutes les sources d'énergies renouvelables, en variant selon le positionnement géographique :

« On pourrait mettre du photovoltaïque sur les toitures ou les façades. Si c'est en zone ventée, on peut mettre une éolienne à proximité. Si on est aussi en site géothermique, on pourrait récupérer de la chaleur en hiver. » (Expert EDF)

Il s'agit là plus de faire de la démonstration à tout craindre sans pour autant réfléchir sur la légitimité de chaque énergie dans le bâtiment. En définitive, est-ce que l'on montre les usages des différentes énergies ou uniquement comment cela fonctionne ? En outre, à cette question de mettre plusieurs sources d'énergies renouvelables s'ajoute celle des effets de mode dans la gestion énergétique :

« Si EDF fait un bâtiment de démonstration, je ne les vois pas ne pas mettre des piles, il y a un effet de mode s'ils choisissent une logique décentralisée. Est-ce qu'ils voudraient mettre dans une vitrine plusieurs énergies concurrentes mélangées ou au contraire on en choisit une ou plusieurs en démonstration. » (Enseignant)

Notons de plus que **chaque personne interviewée défend son secteur d'activité, d'autant plus quand il s'agit d'industriels, son domaine de recherche, de prédilection** sans connaître en profondeur les autres domaines des énergies renouvelables.

Un expert EDF préconise l'utilisation de pompes à chaleur :

« Profiter de ce bâtiment pour promouvoir les pompes à chaleur, ne pas mettre que ça, mais en couplage avec ENR varié : eau , air, sol, on peut tout faire. Insister sur les pompes à chaleur, sur un système thermodynamique. Utiliser les produits d'un fluide frigorigène qui permettent de récupérer chaleur ou froid et les restituer ailleurs. »

(Expert EDF)

Un expert ADEME préconise également le système de pompe à chaleur mais avec du photovoltaïque :

« Mettre plutôt du photovoltaïque. Dans un cadre de bâtiment à haute qualité environnementale, on pourrait mixer de l'énergie solaire thermique et le photovoltaïque avec un mode de chauffage électrique performant de type pompes à chaleur sur une nappe géothermale. » (ADEME)

Ce point de vue de coupler des pompes à chaleur avec du photovoltaïque semble partagé par un autre expert EDF :

« S'il est dans le sud de la région parisienne, le plus facile c'est l'utilisation du soleil grâce à des capteurs photovoltaïques, après l'utilisation des ressources du sol via pompes à chaleur. Mettre des pompes à chaleur en terme d'affichage c'est une efficacité excellente et équivalente aux ENR. Associer la pompe assure le chauffage et la climatisation si tout le reste tombe en panne. L'association solaire / photovoltaïque, c'est une association de base qui produit peu mais qui tient la route. » (Expert EDF)

Ce dernier expert nous livre son opinion sur ces énergies renouvelables à préconiser ou non dans le bâtiment, tout en émettant certaines critiques sur leur fiabilité, sur leur efficacité.

Toujours dans un cadre de préconisation du photovoltaïque connecté au réseau, la gestion du confort d'été est analysée :

« Il peut y avoir du rafraîchissement avec le système à absorption avec capteurs solaires thermiques qui ne suffisent pas eux non plus, donc il y a besoin d'un appoint. Pour le rafraîchissement, ça pourrait être avec du photovoltaïque basse consommation, on utilise de l'électricité pour ventilateur, et le complément avec une climatisation de renouvellement. » (Chercheur)

Certains acteurs s'interrogent sur le couplage réseau avec des éoliennes, qui ne semblent pas faire l'unanimité. Cependant ces discours sont à relativiser dans la mesure où ces deux

personnalités reconnaissent ne pas maîtriser ce domaine de production énergétique, la méconnaissance entraînant un certain scepticisme et une représentation faite essentiellement de contraintes :

« Il y a quelques chose que je sens moyennement bien mais j'attends de voir c'est l'éolien parce que à proximité d'un bâtiment ça fait du bruit. J'ai un peu de mal à imaginer en zone urbaine des grandes éoliennes aujourd'hui avec les techniques actuelles. » (Responsable de projet EDF)

« On peut difficilement comparer les ENR parce qu'on n'a pas le recul nécessaire, pour l'éolien, je n'ai aucun élément de comparaison, je n'y connais rien. Mais pour moi l'éolien présente beaucoup plus de contraintes que le solaire photovoltaïque. Pour l'éolien, il faut trouver les bons sites ventés alors que pour le solaire il suffit d'un peu de soleil. La contrainte de l'usager c'est de surveiller son énergie avec des systèmes de contrôle à distance. On se met à la portée des ENR. » (Ingénieur ENR)

Comme nous venons de le montrer, **les personnes interviewées s'interrogent**. Elles ne possèdent aucune certitude, bien au contraire elles **proposent des hypothèses** concernant le bâtiment.

d. Que choisir comme matériaux ?

Dans le cadre de cette réflexion sur la conception d'un bâtiment qui couple électricité réseau et énergies renouvelables, il est également intéressant de s'interroger sur le choix des matériaux, ce qu'ont fait les personnes rencontrées sans pour autant nous livrer des exemples de matériaux. Il est vrai qu'il ne s'agit pas de leur domaine d'action, ces personnes nous ont livré une préconisation plutôt générale à ajouter aux précédentes :

« Sans pour autant faire un bâtiment du futur, ce serait bien d'utiliser des nouveaux matériaux. » (Responsable de projet EDF)

Les **matériaux dits nouveaux** sont plutôt à associer à une **conception de bâtiment environnementaliste ou bâtiment vert** :

« En ce qui concerne l'air, on se préoccupe de la qualité et de l'économie énergétique, il s'agit de qualité sanitaire, d'hygiène et d'odeurs, il faut distinguer la qualité objective et la qualité ressentie. Et l'énergéticien n'est pas le plus pollueur, c'est la voiture. Le lien avec l'ENR est plus réduit, mais on peut parler de matériaux sains, recyclables, de maîtrise de l'énergie etc. En fait le domaine est plus vaste, plus large, l'idée c'est de réfléchir au bâtiment et à son impact environnemental. » (Responsable de projet EDF)

Dans la réflexion portant sur conception de ce bâtiment, l'urbaniste rencontré nous a présenté un de ses thèmes de recherche, qui porte sur les cycles de vie des matériaux utilisés. Selon lui il faut tenter d'anticiper à ce niveau-là :

« Il faut déterminer le bâtiment non pas comme un bâtiment avec une durée de vie (100 ou 200 ans) et je compose quelque chose qui est un assemblage de composants ayant chacun sa durée de vie, un cycle de vie. Il y a des concepts qui doivent être remis en place à la fin du cycle de vie de chacune des parties. Pour l'instant, on a des systèmes (NTIC, capteurs solaires) qui ont des durées de vie très courtes car ils sont informatisés. Il faut les envisager dans leur durée et se demander que faire quand on va devoir les changer, quand ce sera en panne, quand ça cassera. Il y a toujours ce problème d'adaptabilité, de transformabilité, et la facilité de changer. » (Urbaniste)

L'analyse des cycles de vie des matériaux, aspect rarement mis en avant jusque-là, pourrait constituer une innovation en tant que telle, dans la mesure où le bâtiment serait ainsi conçu différemment et en fonction des matériaux choisis.

e. Intégrer ou non des innovations ?

Dans ce bâtiment qui couple énergies renouvelables et électricité réseau, les personnes rencontrées s'interrogent sur le fait d'y intégrer ou non des innovations, et si c'est le cas, lesquelles ? En réalité, il s'agit de savoir si ce bâtiment permet de tester des techniques ? En fait est-ce que ce bâtiment est à considérer à un niveau expérimental pour les experts ?

« Est-ce que c'est faire un projet pour techniquement le mettre au point ? » (Economiste de l'énergie)

En même temps, quand un expert évoque une innovation, il semble difficile pour lui de préciser quel genre d'innovation. Le concept « d'innovation » peut regrouper plusieurs aspects selon l'interlocuteur. Dire qu'il faut des innovations sans approfondir sa pensée à savoir s'il s'agit d'une innovation sociale, technique, dans la conception du bâtiment semble réducteur dans la mesure où ce bâtiment, pour être attractif, doit comporter un certain nombre d'innovations, quelles qu'elles soient :

« Une innovation à mettre, alors que mettre de l'eau chaude avec du soleil c'est déjà fait. Une innovation au niveau des ENR, il faut trouver une bonne idée à mettre en pratique et à promouvoir. » (Expert EDF)

Les interrogations s'accompagnent de **suggestions d'innovations techniques** :

« Dans une opération de démonstration, il faudrait coupler plusieurs innovations qui pourraient être intégrées à ce bâtiment. Il ne faut pas faire du test mais de la

démonstration par exemple avec des vitrages électrochromes ou avec des stores intégrés, plus performants et plus innovants. » (ADEME)

« Dernièrement j'ai vu un article dans la revue du CSTB sur le revêtement de façade avec des petites billes qui permettent de capter de l'énergie solaire. » (Expert EDF)

Dans la décision d'ajouter ou non des innovations, il est difficile de ne pas intégrer la position et la réaction des acteurs face à cette innovation :

« Les technologies évolueront, c'est aux ingénieurs de les intégrer. » (Responsable de projet EDF)

Les innovations techniques peuvent répondre à une demande des experts en matière de tests de fiabilité ou véritablement d'expérimentation de matériaux ou de concepts techniques :

« S'il s'agit d'une approche professionnelle, cela présenterait des supports aux travaux publics pour des éventuelles manipulations pour les professionnels, pour des supports manuels. » (Ingénieur)

La question des innovations est à traiter dans sa globalité et faire un bilan des innovations dans le cadre de la filière paraît être une idée judicieuse et déjà exploitée :

« Dernièrement on a fait un état des lieux sur toutes les réglementations incitatives en Europe, sur les éléments nécessaires au montage d'opérations, ce qui peut être transposable aux opérations de démonstration ; sur l'utilisation de produits innovants exemplaires, sur des opérations pour valoriser les systèmes solaires. » (ADEME)

f. L'intégration architecturale

Une des idées souvent mises en avant est celle de **l'aspect esthétique du bâtiment**. Et cet expert, tout en discutant, cherche dans son bureau de la documentation et nous montre des publicités de maisons japonaises, à l'architecture relativement simple :

« Après il y a l'esthétique, il faut que ce bâtiment de démonstration ait une dimension. » (Expert EDF)

En effet, cette thématique a fait défaut lors des premières expériences de constructions dans les années 80. En conséquence les acteurs de la filière ne souhaitent pas reproduire ces erreurs de trop forte valorisation des ENR ; mettre par exemple des panneaux photovoltaïques partout sans pour autant réfléchir à leur intégration dans le bâti. Selon eux cet aspect ne peut plus être négligé aujourd'hui et l'architecte a une responsabilité en la matière :

« Le travail d'un architecte consiste à réfléchir comment intégrer les ENR dans le bâtiment, et au problème esthétique pour qu'elles fassent partie de l'architecture. »

(Expert EDF)

Encore une fois dans cette conception de bâtiment, **tous les paramètres de la construction sont interdépendants**. Quand on mentionne l'aspect architectural du bâti, il peut être évidemment lié à une innovation technique :

« Au niveau d'innovation technique, en photovoltaïque demain on aura des couches minces pouvant s'adapter et participer à l'enveloppe du bâtiment, songer à l'intégration à l'architecture du mode de production énergétique, en plus les coûts sont plus faibles avec les couches minces. » (Responsable de projet EDF)

L'aspect de l'enveloppe du bâtiment peut toutefois contenir deux significations. Il s'agit soit de valoriser les ENR de manière visible :

« On peut faire de très belles choses, à la fois très voyantes, et très significatives. »

(ADEME)

Soit de valoriser leur invisibilité :

« Il ne faut pas dénaturer l'architecture, les panneaux solaires ne doivent plus être visibles, l'innovation peut porter là-dessus par exemple. Ils doivent être intégrés à l'architecture. Il ne faut pas une architecture trop exotique. On réfléchit par exemple à l'intégration des piles à combustibles, en fait tout le but finalement c'est que ces éléments ENR soient invisibles. » (Responsable de projet EDF)

2. Quel est le lieu idéal d'implantation ?

Les acteurs rencontrés formulent un certain nombre de recommandations adressé à EDF dans le but de ne pas reproduire les erreurs du passé. Ainsi il faut apparemment **tenir compte des contraintes naturelles ou écologiques et donc géographiques** :

« Si on met des ENR cela dépend vraiment de l'endroit. Il ne faut que des endroits propices. Il ne s'agit pas de mettre des ENR partout parce que cela fait bien, il faut que cela ait un sens. » (Expert EDF)

« Le problème se pose sur la localisation. » (Ingénieur)

En effet certains paramètres auront des incidences sur le bâtiment. L'effet ressource peut comporter certaines contraintes :

« En même temps, il faut réfléchir en fonction de la localisation géographique, si c'est au bord de la mer, ce serait judicieux de mettre de l'éolien ; si c'est au sud, du solaire ; si c'est au sud et au bord de la mer, on pourrait mettre les deux ; si c'est à Paris ou sa région, je ne sais pas. Ce qui est vrai c'est qu'on utilise le bois de façon optimale chez nous, en région parisienne, que l'on utilise l'électricité en réseau et le bois pour les besoins thermiques. » (Expert EDF)

Une carte de France peut être ainsi vite dessinée :

« C'est clair que si on regarde une carte d'ensoleillement, et il y a des conditions extrêmement favorables au sud de la France, dans le nord c'est plutôt du vent qu'on va trouver et le vent je ne le sens pas trop. On a le souci d'être représentatif de quelque chose, donc aller faire un bâtiment solaire en Corse ça ne serait pas très représentatif. En zone parisienne je ne sais pas, je le verrais bien si on se place dans une zone qui bénéficie suffisamment d'ensoleillement et à la fois pas trop exotique pour être représentatif donc je n'ai pas d'a priori sur un endroit précis. Après ça va dépendre de ce qu'on trouve et en termes d'opportunité, mais c'est clair que ce serait bête de le faire dans le nord ou à Nice ou en Corse. » (Responsable de projet EDF)

En outre l'effet du dynamisme local, avec des régions plus concernées par les énergies renouvelables, et soutenues politiquement comme Rhône Alpes, Nord Pas de Calais, PACA, Poitou Charente, peut entraîner une visibilité supplémentaire par rapport à la sensibilité ou l'acceptabilité du public. En réalité, une question se pose : **faut-il exploiter la filière dans des régions déjà acquises à la cause ou s'agit-il de faire découvrir ces énergies dans des régions qui sont moins favorables ?**

« Il y a des endroits où ce sera plus favorable. La démonstration où qu'elle soit, il faut qu'on montre les avantages et les limites des ENR avec du réseau dans le bâtiment. Il faut regarder les attentes des clients, les zones d'attente peuvent être en Alsace parce que c'est une région proche de l'Allemagne, ou dans le Nord. Il existe une typologie physique. » (Responsable de projet EDF)

Cependant les industriels comme EDF ont peut-être plutôt intérêt à prendre en compte les dynamiques locales ou régionales dans la mesure où elles entraînent généralement des effets favorables ou défavorables à tel ou tel développement :

« Dans les régions du Sud dans un premier temps, si on veut choisir une région plus dynamique, parce qu'il existe l'aspect culturel dans la décision du maître d'ouvrage. » (ADEME)

En conséquence, on peut s'interroger sur l'espace choisi : **vaut-il mieux un bâtiment en zone urbaine ou en zone rurale ?**

« Une école en milieu rural ce serait intéressant. » (Expert EDF)

Et pourtant :

« L'implantation du bâtiment serait intéressante en zone urbaine mais un lieu rural le serait également. Mais si on fait une opération en zone rurale on va tomber dans l'excès pervers de l'écotourisme. » (Sociologue)

Ainsi la question sous-jacente à la précédente est de **savoir s'il s'agit de privilégier des énergies renouvelables dans le cadre d'un site isolé ou dans un cadre de connexion au réseau.**

« Le choix du site du bâtiment est important pour minimiser les besoins énergétiques. On doit d'abord faire l'intégration des systèmes solaires et après faire le choix sur l'appoint, avoir aussi une réflexion sur la région sinon ça n'a pas d'intérêt. » (ADEME)

En ce qui concerne le choix géographique, un argument évoqué nous semble important à souligner :

« Ce que l'on fera à Chambéry n'aura aucune incidence sur l'utilisateur potentiel basé à Rennes, par exemple. » (Groupe de pression écologiste)

Force est de constater que le choix urbain semble pouvoir avoir des conséquences plus positives s'il s'agit du contexte parisien dans la mesure où un plus grand nombre de personnes seront touchées. Le choix de la province est également intéressant mais un bâtiment en province n'aura pas forcément les retombées escomptées. Pour cette prise de décision, un sociologue nous expose sa perception sociétale :

« Dans le 13^{ème} arrondissement de Paris il y a du gaz et de l'électricité, moi je suis pour la diversification des énergies. Sinon je crois qu'il faudrait faire un retour d'expériences en urbain et voir s'il y a eu des réhabilitations en rural. Est-ce qu'il faut renforcer des mégaloilles et Paris Lyon Marseille ? Ou alors s'intéresser à des petites villes de province, structures sociétales et donc quittons Paris même si les banlieues ont besoin qu'on s'intéresse à elle. C'est un choix stratégique. Il y a des implications politiques. Il peut néanmoins y avoir une marge de liberté plus importante. Les paramètres démographiques sont à soulever. » (Sociologue)

En revanche la question d'implantation de ce bâtiment dans l'agglomération parisienne est difficile à trancher. Chaque acteur invoquant ses propres arguments, l'argument défavorable met en avant la trop grande densité urbaine, l'autre plus favorable utilise cette masse populaire comme marché potentiel :

« A Paris, l'utilisation des ENR est réduite, il y a un problème de densité urbaine, la ville est trop dense. » (Expert EDF)

Mais :

« C'est plus intéressant de le faire en région parisienne. D'abord, c'est là qu'il y a le plus de gens donc il y a un marché potentiel intéressant. Si on veut avoir un impact, ça me paraît le lieu intéressant. » (Urbaniste)

Enfin, **la décision du lieu d'implantation est stratégique pour EDF**. Il révélera les cibles visées par ce projet et également les motivations de l'entreprise publique dans le développement des énergies renouvelables.

3. Quelle serait la fonctionnalité idéale du bâtiment ?

Nous réfléchissons dans cette partie à la fonction de bâtiment qui serait la plus « efficace », la fonction qui permettrait la meilleure valorisation des énergies renouvelables. Comme nous l'avons déjà vu précédemment, les personnes que nous avons rencontrées pensent que ce bâtiment doit être « habité », dans le sens où ce bâtiment devrait avoir un usage qui lui permet d'être occupé soit la nuit soit le jour. D'emblée nous pouvons distinguer deux fonctions essentielles, le **tertiaire** et le **résidentiel**, et les avis se partagent ces deux fonctions :

« Si c'était du résidentiel, pourquoi pas du collectif, si c'était du tertiaire pourquoi pas des bureaux et des hôtels. » (Responsable de projet EDF)

a. Du résidentiel ?

Quand nous évoquons le **résidentiel**, nous distinguons deux segments, le **particulier** et le **collectif**. Si nous privilégions une fonction résidentielle, nous devons prendre en considération le contexte actuel de la dérégulation du marché électrique. En effet, aujourd'hui, la constitution du secteur des clients éligibles oriente les prises de positions de l'entreprise publique sur le marché de la production électrique. Ainsi les acteurs rencontrés au sein de EDF sont conscients de ce fait et en tiennent compte comme un paramètre supplémentaire :

« A priori c'est pas du résidentiel, parce que l'habitat individuel sera le dernier marché libéralisé. On vise les clients potentiellement éligibles. » (Expert EDF)

La question fonctionnelle soulève pour les acteurs rencontrés la thématique de la réglementation nouvellement élaborée par le CSTB :

« Si on parle de bâtiment de démonstration, je parle habitat, on raisonne en terme de bâtiment avec la nouvelle réglementation. » (Enseignant)

Certains des acteurs sont favorables au résidentiel individuel :

« Il faudrait concevoir un habitat approprié à un ménage classique où l'on concilierait différentes énergies renouvelables et où on réfléchirait à leur bonne intégration dans l'architecture. » (ADEME)

L'habitat individuel peut en effet avoir une certaine utilité auprès du grand public :

« Si c'est démonstratif public, il faut l'équivalent d'une maison individuelle, quelque chose que le public pourrait s'approprier, quelque chose de standard pour représenter les techniques qui existent. C'est comme l'opération Vivrélec qui est devenue grand public. » (Ingénieur)

Cependant, d'autres préfèrent suggérer à EDF de concentrer ses efforts sur la maîtrise de l'énergie par le biais du résidentiel collectif :

« EDF pourrait chercher dans un lotissement, une ou deux maisons, qui seraient amenées à baisser de 20% les consommations d'énergie, plutôt que 2 ou 3 bâtiments visités par an. » (Ingénieur consultant)

b. Du tertiaire ?

Certains préconisent un bâtiment tertiaire :

« Il vaut mieux un bâtiment tertiaire, il marquera plus les esprits, alors que pour les maisons individuelles c'est déjà fait. En logements collectifs, c'est déjà plus intéressant, avec la réduction des coûts pour les logements sociaux. En fait il faut mettre des ENR dans le tertiaire même si les coûts sont élevés pour montrer que cela marche. Cela ne représente que 10 à 12% de surcoût pour les hôtels ou les bureaux. » (Expert EDF)

Ils pensent notamment à **un bâtiment tertiaire qui regrouperait plusieurs bâtiments aux usages divers** :

« Le bâtiment le plus facile à imaginer c'est les petits collectifs, les lotissements, les bureaux, l'hôtellerie, cela parait des opérations plus simples qu'un chantier d'hôpital. » (ADEME)

Néanmoins, un bâtiment tertiaire possède des contraintes de construction :

« Si c'est pas du tertiaire, c'est plus simple. » (Expert EDF)

Quand les acteurs réfléchissent à une éventuelle fonctionnalité du bâtiment, ils proposent des cas concrets qui pourraient être intéressés au concept de consommation énergétique et donc de maîtrise de l'énergie :

« C'est pareil pour le tertiaire, sauf quelques cas particuliers comme des entrepôts frigorifiques, les prix sont élevés, il y a les hypermarchés qui sont sensibles au froid, au chaud, l'éclairage où les marges sont faibles ; ou pour un hôpital, quelques secteurs qui commencent à s'y intéresser. » (Enseignant)

Force est de constater que les **hypermarchés** comme les **hôpitaux** sont deux genres de bâtiment cités plusieurs fois qui peuvent correspondre à ce bâtiment idéal en matière d'énergies renouvelables intégrées.

c. Du multifonctionnel ?

Finalement, il paraît difficile de se décider sur une seule fonction, **la multifonctionnalité de ce bâtiment apparaît donc comme une finalité** ; d'autant plus quand il s'agit pour EDF de répondre à la demande des clients concernant la maîtrise de l'énergie. Dans le cas d'une multifonctionnalité, certains de nos interlocuteurs pensent que différents usages peuvent être satisfaits et cela en fonction de l'énergie choisie :

« J'imagine que ce ne sera ni une maison individuelle ni un bâtiment énorme, c'est un bâtiment sur lequel on s'associera à un maître d'ouvrage donc on se retrouvera plus facilement sur un hôtel, sur des bâtiments de bureau ou peut-être un bâtiment multifonctions. Peut-être que l'optimum du point de vue de la gestion d'énergie et du point de vue de la satisfaction des besoins se trouvera dans un bâtiment multifonctions soit un bureau qui fonctionne la journée et l'hôtel la nuit, un bureau qui n'a pas besoin d'eau chaude et un hôtel qui a des besoins d'eau chaude. » (Responsable de projet EDF)

Cependant cette réponse multifonctionnelle est également suggérée par un urbaniste, et cela répond pour lui, à une demande sociétale adaptée à des constructions déjà existantes, sans pour autant se placer dans un contexte de marché :

« Un bâtiment de démonstration ? Je chercherais un bâtiment mixte dans une ville où il y aurait une sorte de multifonctions : il y aurait du tertiaire ; il y aurait quelques logements dans les parties supérieures où on pourrait mettre des capteurs solaires habituels et du photovoltaïque, et en dessous du commercial. Et essayer de voir : voilà un petit bâtiment alors comment on s'y prend ? On est dans la ville, on a du multifonction et on peut montrer la performance de chacun des aspects dans différents types d'utilisation. La personne qui a un tertiaire à louer, il loue du service et donc il y a une possibilité de rationalisation, de rentabilisation de certains types d'énergie. celui qui fait du logement, c'est autre chose : il y a la qualité de vie, les orientations, les capteurs solaires, la qualité du paysage. » (Urbaniste)

La question de la fonctionnalité semble correspondre à une demande et des exemples semblent exister entre autres à Liège, en Belgique :

« On le voit bien à Liège, la Place Saint-Lambert : on a fait différentes transformations. Ils transforment les étages des grands magasins en lofts et il existe une recomposition de la fonction mixte logement, commerce, tertiaire. C'est intéressant de montrer ça. »
(Urbaniste)

En définitive ce bâtiment multifonctionnel pourrait être compris comme un **symbole sociétal** auquel participerait EDF :

« Il faudrait que ce bâtiment soit utilitaire, il peut avoir une double fonction, une école ou une université, une ferme. Une école ce serait bien vu le nombre d'heures qu'on passe à l'intérieur. Que l'argent public soit destiné au public, un véritable service public. Il faudrait des usages collectifs avec des espaces de vie un peu privé, c'est ce qui manque à l'école. Par exemple il n'existe pas de crèches dans la région de Bordeaux. Toujours sans oublier d'intégrer les gens en difficulté, ou ceux qui sont mis à l'écart de la société, les handicapés. Il faut que ce soient des lieux de vie, des lieux de culture et d'échanges, des lieux micro-collectifs, et c'est là avoir une approche intelligente de l'habitat durable. » (Sociologue)

Toujours selon les personnes que nous avons interviewées, la fonction du bâtiment dépendra de l'énergie choisie :

« Il faudrait un bâtiment avec des consommations intéressantes pour le solaire ; une école c'est tentant parce que c'est pédagogique mais elle est fermée l'été alors qu'avec le solaire, les capteurs fonctionnent plus l'été. Si c'est du solaire thermique, on n'en a pas besoin. Un bâtiment pour le tourisme (été) similaire à un hôtel, un truc de vacances, clubs avec des gros besoins en été, en même temps que la présence du soleil ; y compris si on fait du raccordé réseau, si on a des besoins faibles en été, on n'en a pas besoin, donc acheter de l'électricité à ce moment-là, ça ne sert à rien et la centrale nucléaire continue à tourner. Si c'est une application qui nécessite plus de consommation en été, c'est plus intéressant, au moins. Les HLM ont des besoins toute l'année. Ce serait un bon couplage des deux, HLM ou résidentiels de luxe, une partie solaire et un complément en électricité. » (Chercheur)

Pour toucher un plus large public, il paraît intéressant selon nos interlocuteurs de réaliser un bâtiment soit de logements collectifs, soit un hôtel-bureau. Un bâtiment multifonctionnel permettrait d'envisager plusieurs usages énergétiques ce qui favoriserait une meilleure maîtrise de l'énergie.

4. Quelle est la cible visée ?

Dans cette partie, nous abordons la thématique du public, à savoir **comment rendre attractif ce bâtiment** construit par EDF. Les personnes que nous avons rencontrées ont tenté de comprendre la motivation d'EDF dans ce projet qui, selon eux, donnera des indications sur la ou les cibles visées :

« Pour un bâtiment de démonstration, ce serait bien de connaître les objectifs qu'il y a derrière, et quelle est la cible choisie, et suivant le public engagé, l'approche peut être complètement différente. » (Ingénieur)

Comme nous l'avons montré dans le troisième chapitre, les coûts élevés d'installation des énergies renouvelables n'encouragent pas la constitution d'un outil de masse, en revanche cet aspect financier semble destiner les énergies renouvelables aux couches aisées de la société :

« Est-ce que ce sera un produit de masse ? Non c'est plutôt un produit réaliste, économiste et durable, mais la demande n'est pas générale, mais c'est forcément un marché élitiste au début, coût structurel du silicium. » (Responsable de projet EDF)

Toutefois, selon nos interlocuteurs, si le grand public est la cible visée, il ne faut pas construire n'importe quel type de bâtiment dans la mesure où il faut que celui-ci atteigne un large public :

« Par contre pour populariser une idée, il vaut mieux éviter de le faire chez un particulier. » (Economiste de l'énergie)

En effet il ne semble pas intéressant d'envisager ce projet dans un cadre local avec des techniques déjà vues car dans cette optique-là ce bâtiment ne concernera qu'une tranche de la population :

« Un bâtiment de démonstration c'est pour mettre en avant des technologies, pour montrer des capteurs solaires avec l'appoint en électricité, mais cela ne touchera qu'une clientèle de proximité. » (Ingénieur)

Mais si l'idée est de rendre attractif ce bâtiment, il s'agit de l'orienter vers deux catégories de la population, les gens qui l'occuperont et les gens qui le construiront. Avant de songer aux problèmes des acteurs de la filière certes à résoudre, nous pouvons penser aux futurs habitants de ce projet :

« Il faudrait que les personnes concernées se l'approprient, comme pour une école par exemple, que les enfants s'approprient leur lieu d'apprentissage. » (Ingénieur consultant)

En définitive, les acteurs ont réfléchi au moyen le plus judicieux d'attirer le public :

« De toute façon il faut faire venir les gens, il faut que ce soit un lieu de passage. »
(Expert EDF)

Le lieu de passage semble donc être une des réponses à cette question d'objet attractif ou de curiosité. Ces lieux de passage peuvent également se constituer en **lieu de culture** :

« Ce serait même plus intelligent, dans un projet de musée, là où des gens circulent, que cela fasse de la publicité, c'est pour l'image. » (Expert EDF)

En conséquence, si nous réfléchissons en terme de lieux de passages, nous pouvons penser à des lieux comme la **Cité de la Villette**, ou la **Cité de la terre**. Mais comme cela nous a déjà été suggéré, nous pouvons mentionner les lieux de **grands commerces** types « malls ». Ce sont des lieux de vie, où le consommateur peut tout acheter. En général ces espaces se trouvent à la périphérie des villes, on y trouve des supermarchés alimentaires, des centres de loisirs, des centres de prière etc :

« Ce serait pas mal peut-être un bâtiment sur les foires – expositions, ça attire beaucoup de gens, et du grand public. La foire de Nantes qui vient de se terminer a attiré beaucoup de monde, et il y passe beaucoup de gens. » (Sociologue)

La difficulté, en ce qui concerne le concept de passage, est la mobilité du public. En effet, il vaut mieux prévoir de situer ce bâtiment **près des points de transports**.

L'idée de passage ne doit pas omettre que le choix des techniques ou des énergies renouvelables mises en application dans ce projet influencera la cible :

« Si c'est pour montrer comment ça fonctionne il faut se rapprocher d'un lieu où le public passe mais qui ne soit pas une application qui soit en dehors des cibles d'applications intéressantes qu'il peut y avoir ; par exemple choisir du chauffage thermique pour une agence EDF ce n'est pas démonstratif parce que ce n'est pas une bonne application. » (Ingénieur)

Corrélativement à ce point de vue de mobilité spatiale, nous pouvons noter le raisonnement sociologique d'un des acteurs rencontrés. En effet, celui-ci cherche à connaître la volonté politique de ce projet, et s'il faut de prime abord satisfaire les besoins ou les préoccupations d'industriels :

« Pour moi une opération de communication a pour but de toucher des cibles potentielles qui ont des activités aux revenus suffisants pour pouvoir faire des investissements. Un patron d'un grand pôle industriel peut se le permettre, mais je ne suis pas sûr que ce soit là-dedans qu'ils veulent investir, il ne faut pas compter non plus sur la générosité des grands industriels, non pour moi ce serait une hérésie pour un bâtiment tertiaire. » (Sociologue)

Ou au contraire est-ce que ce projet correspond à une réponse d'EDF aux besoins fondamentaux de la société française :

« Je pense que l'idée de faire un bâtiment couplé énergies renouvelables et électricité avec des technologies modernes est intelligente si elle correspond à une demande d'une clientèle, captive, identifiée, qui peut être des logements sociaux pour des SDF ou autres pour les classes moyennes, mais surtout pas pour une gamme d'industriels, autant faire la pyramide du Louvre. Construisons un bâtiment mais en tenant compte des principes de la déclaration de Rio, des facteurs économiques qui vont faire progresser et qui vont faire admettre des valeurs sociétales. » (Sociologue)

Ce sociologue poursuit son argumentaire en décrivant une analyse de cas, une analyse situationnelle de la ville de Saint-Denis en région parisienne. L'implantation du Grand Stade de France a influé sur la répartition démographique et sociale de l'agglomération :

« Je pense à Saint-Denis, ville à la population très mixée, avec l'existence de zones de non-droits ou d'autres quartiers, l'attraction d'un pôle industriel et celui du Stade de France, mais il ne s'agit que d'une campagne promotionnelle parce que certains jeunes ont été recrutés mais pour des emplois jeunes, véritablement il n'y a eu aucun emploi fixe. C'est paradoxal mais les populations du grand stade ne se mélangeront pas avec la population de St Denis, et la coexistence entre ces différentes populations est difficilement envisageable, et coexistence de quartiers hyper modernes et des taudis. » (Sociologue)

Au sein de cette ville, l'implantation d'un lieu de travail n'a semble-t-il pas encouragé la création d'un lieu de vie :

« A Saint Denis, on a donné des lieux de travail mais pas des lieux de vie, la coexistence pourrait avoir lieu mais elle n'a pas été tentée. La création d'un lieu de vie c'est aussi la réappropriation d'un lieu de vie, par exemple la réalisation de Bofill à Saint-Quentin en Yvelines a été un échec total, dégradation du bâti, déshérence des classes moyennes, et on retrouve un abandon des valeurs sociétales. Je crois que quand l'entreprise devrait réfléchir quand elle parle de promotion, il faudrait que cela se fasse par rapport à un projet sociétal, et donc tenir compte des riverains et de leurs besoins. La création ex nihilo d'un lieu de vie comme dans les villes nouvelles, non et donc les conneries des années 70 qui ont produit des échecs successifs. Arrêtons de travailler avec des architectes qui réinterprètent les modes sociétaux, et se les réapproprient. » (Sociologue)

Ce sociologue oriente son raisonnement vers un autre groupe de la population, celui des femmes et de leurs préoccupations :

« Nous femmes qui travaillons, nous avons besoin de tous les facilités domestiques que l'on nous propose actuellement. Toutes les opérations de communication doivent tenir compte de l'avis des femmes, et ce serait bien d'enquêter auprès des femmes des classes sociales différentes qui utilisent les ENR. Quel usage et quelle réappropriation de l'objet le groupe veut-il en faire ? » (Sociologue)

Selon nos interlocuteurs, cet objet de démonstration ne pourra être un produit de masse. **Un lieu de passage, comme une foire ou un centre commercial, semble intéressant**, selon les acteurs rencontrés, dans le sens où le public se rend régulièrement dans ces espaces périphériques. Une autre démarche pour EDF consisterait à **satisfaire une demande sociétale**, qui serait la population de la rue, sans pour autant négliger les préoccupations de certains groupes sociaux (femmes, classes sociales défavorisées, etc).

5. Quel est le but de ce bâtiment pour EDF ?

Une réflexion doit être portée sur la pertinence de ce bâtiment parce que les acteurs en s'interrogeant sur la conception de ce bâtiment ont également formulé toute une série de questions sur les motivations de l'entreprise publique pour ce projet.

a. La vision des acteurs

Le but de ce bâtiment est-il d'avoir des effets d'entraînement et de développement des énergies renouvelables ou est-ce un bâtiment de démonstration qui produit une certaine connaissance accessible à un public donné ou qui permet une diffusion des énergies renouvelables ? Que veut EDF ? Est-ce que EDF a prévu de passer concrètement de l'hypothèse d'un bâtiment de démonstration à la réalisation de ce bâtiment ?

« Je manque un peu de billes pour imaginer ce projet, quels sont les tenants et aboutissants ? Quelle est la volonté de EDF et qu'est-ce que EDF veut faire avec un bâtiment de démonstration comme ça ? Et en fonction de ça, après on détermine la façon de procéder, le cahier des charges n'est pas finalisé donc ce n'est pas simple. »
(Ingénieur)

Est-ce ce que ce n'est qu'une campagne promotionnelle comme tant d'autres ou il existe un autre but ? Dans ce cadre-là, les interlocuteurs pensent qu'EDF doit communiquer sur le projet :

« Le service R & D veut-il en fait une recherche en communication ? Si c'est de la communication, il faudrait un projet architectural genre superbe usine à réhabiliter et en faire une référence EDF, pour cela utiliser un bon maître d'œuvre, et avoir une prouesse technologique. La communication ce n'est pas qu'une histoire de plaquette. »
(Economiste de l'énergie)

Cependant, le terme « démonstration » ne signifie pas la même chose à l'ADEME ou à EDF :

« A l'ADEME, on doit faire plus de communication, de publication, d'intervention dans les délégations régionales. En revanche EDF organise des visites sur sites pour intéresser les clients, comme une sorte de promotion. » (ADEME)

Une autre question peut se greffer à la thématique promotionnelle, celle des parts de marché et de l'amélioration de son offre commerciale par rapport aux concurrents :

« En fait quelles sont les motivations pour monter une opération comme ça ? C'est simplement en terme d'image, pour avoir un look un peu écolo ? Est-ce que c'est la volonté de profiter de cette opportunité là pour prendre des parts de marché aux énergies concurrentes dont le gaz et GDF, et le fioul ? Est-ce que c'est une démarche de service global, d'offre de l'électricité et des ENR ? Est-ce que c'est une politique de service, à partir du moment où le consommateur peut se chauffer et avoir de l'eau chaude, à moindres coûts ? Est-ce que c'est un discours de circonstances ? On peut partir de ces trois motivations, ou est-ce que c'est une démarche stratégique ? commerciale ? ou d'image ? Qu'ils se posent la question c'est normal. » (Enseignant)

En définitive, la vocation commerciale du service Recherche et Développement de EDF semble l'idée la plus communément admise :

« EDF a mené un certain nombre d'expériences plutôt en terme de pilotes habités par des agents EDF, il y a 25 ans, c'était une autre logique, on a le monopole, on peut se permettre de tester ces solutions alternatives, c'était un peu de notre responsabilité. Aujourd'hui ils ne pourraient plus se permettre ça, ils ont revu leur politique de R & D qu'ils effectuent par rapport à leurs besoins propres ; ce qui était de la recherche pour justifier le développement de l'électricité dans une situation de non-monopole, travailler avec un industriel sur un produit qui entrerait en concurrence avec leurs produits, là il s'agit de recherche coopérative, ça se fait aux Etats-Unis. Ce n'est pas sûr que ce soit cohérent de développer des parts de marché de l'électricité mais ce qui les intéresse c'est plus de développer des parts de marché EDF. » (Enseignant)

Les acteurs rencontrés ne semblent voir dans ce projet que les avantages commerciaux d'EDF. **Pour faire de la promotion, il est également conseillé à EDF d'accompagner ce projet de bâtiment à une campagne d'information :**

« C'est pour ça qu'il faut savoir ce qu'on veut faire avec ce bâtiment si c'est pour donner de l'information, EDF peut le faire autrement, qui serait plus facile à faire et qui coûterait moins cher, par exemple, ils pourraient envoyer des plaquettes sur le solaire thermique avec les factures. Dans les DOM-TOM c'est ce qui a été fait, avec un

partenariat ADEME, ils ont poussé au développement du solaire thermique, à ce titre là ils ont fait de l'information, comme ça on touche toutes les cibles c'est-à-dire le grand public. » (Ingénieur)

Un des deux sociologues rencontrés souhaite **rééquilibrer la thématique sociétale** des motivations de EDF pour ce projet :

« En revanche quand on voit les besoins de la société, il y a beaucoup de gens qui sont dans la rue. Est-ce qu'on ne pourrait pas s'intéresser à l'habitat durable et essayer de donner des modes de logements accessibles aux SDF, aux personnes de la rue. Là il y a l'ambiguïté, une opération de prestige ou l'opération de communication pour restabiliser une situation sociétale qui est dégradée ou qui nécessite une réponse à l'urgence. Je pense qu'une ville comme Marseille mériterait d'avoir ce type de réponses, en particulier dans les quartiers nord, des sous-banlieues, en matière de ENR avec réseau. Opération de prestige ou opération plus sociétale, plus humaine c'est-à-dire qui correspond aux fonctions de la société actuelle ? » (Sociologue)

Pour conclure cette partie, nous pouvons exposer le point de vue de cet ingénieur en énergies renouvelables qui estime qu'EDF a une certaine responsabilité dans le développement ou dans le « frein » au développement des énergies renouvelables en France :

« Un bâtiment de démonstration ce serait une vitrine extraordinaire surtout si c'est lancé par EDF parce que c'est EDF qui freine, comme l'énergie qu'on produit, on est obligé de la revendre, et EDF en l'occurrence est obligé de l'acheter. C'est quand même pas une démarche facilement acceptée par EDF. Donc c'est vrai que faire un bâtiment qui aurait du photovoltaïque connecté au réseau, ça montrerait que EDF ne freine pas des 4 fers. Ce serait une vitrine extraordinaire. Ce n'est pas une démarche qui les arrange forcément. Ils ne freinent pas spécialement, ils l'acceptent, mais le gros discours, c'est attention on ne va pas en faire des milliers en France. Attention limitons nous à des opérations de démonstration, c'est ça leur discours, à des bâtiments qui ont un usage de communication, comme des maisons de l'environnement par exemple. Et en fait ça cantonne le photovoltaïque à du démonstratif, et non plus à du grand public. Ça peut être encore une vitrine mais pour le grand public. » (Ingénieur ENR)

b. La vision d'EDF

A ce stade de la réflexion sur ce projet de bâtiment qui couple l'électricité réseau et des énergies renouvelables, il nous paraît intéressant de réfléchir à **la vision d'EDF** sur ce projet. Nous avons au cours de l'enquête réorienté le terrain dans la mesure où nous estimions qu'il serait judicieux de rencontrer, après les experts techniques de EDF, les responsables de projet

concernant ce bâtiment. En effet, comprendre la genèse de ce programme nous permet de mieux saisir les objectifs du projet. Nous allons par conséquent dans un premier temps exposer l'historique de ce bâtiment de démonstration puis dans un second temps donner les objectifs de EDF en la matière.

Le contexte actuel européen et français du domaine environnemental nous est tout d'abord présenté :

« On est parti du constat que bâtiment et environnement signifient de plus en plus de choses en Europe et en France. Cela fait un peu moins de 10 ans que ces idées émergent. L'idée c'est de construire ou de déconstruire proprement. C'est-à-dire l'exploitation en chauffage et en climatisation et l'impact sur l'environnement comparé au gaz et au fioul. Dès qu'on parle environnement, l'idée logique c'est d'intégrer les ENR dans le bâtiment. » (Responsable de projet EDF)

Un responsable de projet d'EDF en vient à préciser sa pensée en matière de nomination du projet :

« Je n'aime pas le terme de 'bâtiment de démonstration', je préfère celui d'ENR intégrées au bâtiment. Les ENR vont prendre une place et il existe plein de techniques possibles. Demain on sera en concurrence, on sera au mixte énergétique, Comment combiner ENR et électricité ? Comment faire du réseau un avantage concurrentiel ? Ceux qui sont sensibles à la production d'électricité verte, EDF ne sait pas quoi leur dire alors que si on leur parle de production verte, ils y seront sensibles même si ce n'est qu'une part de leur production d'électricité. » (Responsable de projet EDF)

Ce qui est à considérer finalement comme le leitmotiv de ce projet est la **question commerciale**, d'une part en terme d'une part de **fidélisation des clients** et d'autre part en terme d'autre part de **proposition d'offres**. L'entreprise publique réfléchit actuellement à cette dynamique environnementale et comment la satisfaire tout en conservant et en rentabilisant l'électricité réseau :

« Ce qui est important c'est l'alimentation au réseau, il faut une optimisation permanente de la production, c'est à EDF de le faire, avant on n'était que l'interface, aujourd'hui on se doit de connaître les courbes de charge du client, assurer le confort du client. » (Responsable de projet EDF)

Une des questions centrales sur le marché de ce couplage énergies renouvelables et réseau, c'est de savoir jusqu'où se positionne EDF :

« A qui appartient la production ? C'est à la fois du central et du local. Le client peut gérer le bâtiment ce n'est pas forcément le rôle de EDF, c'est plus une question de sortie. » (Responsable de projet EDF)

L'aspect commercial est également à replacer dans un contexte concurrentiel du marché et du développement des clients éligibles. EDF doit donc se positionner sur ce marché, et l'aspect expérimental pour les techniciens semble passer au second plan dans les objectifs des décideurs :

« En fait ce bâtiment doit répondre à la question : en quoi ça donne un avantage concurrentiel à EDF et au client ? Les ingénieurs ont besoin de voir que ça marche, c'est ça qu'on appelle démonstratif mais de penser ainsi c'est un frein à l'avantage concurrentiel de EDF et à l'attente client. » (Responsable de projet EDF)

Dans cette dynamique concurrentielle, le choix de la ou des fonctionnalité(s) orientera les avantages sur le marché. L'aspect de la baisse des coûts est également souligné. Les responsables du projet en sont apparemment bien conscients :

« L'idée c'est de trouver le ou les meilleurs compromis qui seront tels que le bâtiment pour un surinvestissement modéré verra une baisse importante des factures tout en apportant une meilleure satisfaction pour les acteurs de la filière, de l'occupant au concepteur du bâtiment, du maître d'œuvre etc. Ça peut concerner des bâtiments tertiaires, des bâtiments résidentiels que ce soit du collectif ou de l'individuel sachant que EDF se trouve confronté à la concurrence face à d'autres fournisseurs d'énergie et que de tels produits peuvent enrichir nos offres, et qu'on s'intéresse plus aux gros consommateurs, le tertiaire, les collectivités locales sachant que le résidentiel individuel viendra après même si on a à cœur de satisfaire nos clients. » (Responsable de projet EDF)

A cette dimension commerciale s'ajoute celle de la **promotion d'EDF**. Il s'agit là de **valoriser une image verte** qui possède cependant des travers à ne pas négliger dans le discours accompagnant le projet :

« L'intérêt de EDF en deux points : au sens commercial du service, dans un hôtel par exemple où on s'occupe de la gestion de la maîtrise, de la production. La variété de l'offre doit être adaptée aux différentes couches de la société. Le forfait donne une idée de sécurisation et de gestion du risque alors que pour Bleu Blanc Rouge, la gestion du risque se fait en terme de coût, et de souci technique. Et en terme d'image, on doit faire attention, ça peut être positif pour EDF ou négatif, le projet peut être retourné contre EDF, on peut nous dire : 'Puisque vous savez le faire, le nucléaire ne sert à rien' ».
(Responsable de projet EDF)

L'idée principale semble être **en définitive une expérimentation à des fins commerciales** :

« Il y a des questions qui existent sur plusieurs types de bâtiments et il faut qu'on soit capable de répondre et on sera capable de répondre parce qu'on l'aura fait. »

(Responsable de projet EDF)

Pour mettre en application ces deux dimensions, à la fois l'aspect de l'image et l'aspect commercial, EDF semble préférer une certaine **simplicité dans la conception et la représentation de ce bâtiment**, comme si l'entreprise anticipait sur d'éventuelles critiques ou sur ce qui a déjà été fait auparavant :

« C'est plutôt un produit réaliste, économiste et durable. Il faut une rupture avec un bâtiment folklorique ». (Responsable de projet EDF)

Toujours dans ce but d'éviter de charger ce bâtiment avec des éléments superflus, EDF préconise plutôt des choix énergétiques adaptés à un contexte particulier. Les énergies renouvelables sont perçues dans une vision plus large ou plus globale du projet. En réalité, il est souhaité que ce bâtiment soit un tout cohérent :

« On doit séparer les variables : HQE, ou la problématique particulière de l'utilisation des ENR. Dans mon projet de recherche séparer les variables ça a un sens. Il ne faut pas tout faire d'un seul coup. Il ne faut pas d'usine à gaz. ». (Responsable de projet EDF)

La réflexion au sein du groupe EDF porte également sur la filière :

« Est-ce qu'il faut intégrer les partenaires ? On a une bonne idée des ENR, mais on n'avait pas encore fait émerger un concept de système. Donc quel est le besoin du client ? Qu'est-ce qu'on lui propose ? une optimisation ? Quels sont les acteurs ? En fait il faudrait une innovation conceptuelle qui permette d'intégrer le rôle de l'électricité réseau sinon on pourra dire que l'expérimentation n'est pas mûre. »

(Responsable de projet EDF)

Dans le cadre de cette conception globale du bâtiment, **EDF mise sur un concept innovateur** parce que les clients potentiels n'ont, semble-t-il, pas d'attentes spécifiques mais ils ont envie de solutions à des problèmes et pour cela EDF se propose d'être à « l'interface » des différentes filières en présence :

« Il faut trouver une innovation sur la façon de porter le service. Mais la situation est différente de celle des années 80. EDF est acteur et non arbitre. EDF va investir. L'expérimentation se fera donc sur le partage du service. » (Responsable de projet EDF)

Ce discours innovant apparaît en définitive comme primordial et pouvant remettre en cause le projet en lui-même :

« Il faut un discours innovant, parce que ce bâtiment apporte quelque chose, sinon le projet sera abandonné, ce qui n'est pas pour autant un échec. Si on ne voit pas de système intelligent, que faire pour changer ? Les opérations de démonstration ne sont validées que s'il s'agit véritablement d'une expérimentation sinon il faut arrêter le projet au moins temporairement et attendre que cela mûrisse. Il faut donc explorer les possibilités d'innovation. Mais on n'a jamais de certitude que le client prendra l'offre. » (Responsable de projet EDF)

Le décideur EDF ne fait pas qu'évoquer cette innovation, il suggère des moyens d'innover, des moyens de concentrer les recherches sur deux aspects, celui de **la gestion de l'air** et celui des **services à l'habitat** :

« L'innovation système peut tourner autour d'un ensemble de prestations dont feraient partie la gestion de la qualité de l'air, qualité intérieur et qualité extérieur, et les services à l'habitat, marché sur lequel tout le monde essaye de se positionner. »
(Responsable de projet EDF)

L'innovation peut et doit également porter sur l'intégration au bâtiment de ce couplage énergies renouvelables et réseau. Il s'agit d'une part d'une innovation dans la mesure où EDF ne s'est jamais véritablement intéressé à cette combinatoire et d'autre part l'existence du réseau ne doit pas être fondamentalement remis en question au moment où sa rentabilité et sa maturité sont enfin établis :

« Ce qui existe peu, et qui n'est pas dans la pratique courante de EDF et qu'on est en train d'envisager, c'est d'associer les énergies renouvelables sur des bâtiments qui sont déjà connectés au réseau, auquel cas il y a peut-être des choses astucieuses à trouver, il y a peut-être des optima à trouver pour l'utilisation la plus rationnelle possible de l'énergie. Des énergies renouvelables c'est fluctuant, le réseau c'est quelque chose de stable, l'électricité c'est quelque chose de cher à l'utilisation mais pas cher à l'investissement si on pense au chauffage, les énergies renouvelables c'est également le contraire, et on voit qu'il y a des complémentarités dans tout ça, il y a des possibilités de stockage, de renvoi sur réseau. » (Responsable de projet EDF)

Le projet de ce bâtiment semble avoir été lancé dans un contexte de réponse à la clientèle et, parallèlement, d'un état des lieux de ce qui a déjà été expérimenté, tout ceci dans un but de préparation d'avenir :

« C'est dans ce contexte là qu'on a lancé le projet de bâtiments démonstration parce qu'on a des demandes client comment on fait pour y répondre et qu'est ce qu'on fait pour y répondre, est-ce qu'on joue en notre faveur ou est-ce qu'on joue en notre défaveur ? Et donc développons des réponses, allons voir sur le terrain ce que ça fait

quand on construit un bâtiment de démonstration, allons faire du retour d'expérience, allons développer des outils qui nous permettent d'évaluer l'intérêt et puis essayons de voir un peu plus loin du point de vue de l'évolution de la réglementation, ou du point de vue de l'évolution des techniques, ce qui fait que à l'avenir ça se développera ou pas, c'est pour ça qu'on a lancé le projet dans un esprit de préparation d'avenir. »
(Responsable de projet EDF)

Le projet de ce bâtiment se finalise par l'élaboration d'un cahier des charges et par le respect d'un échancier :

« On avait dit qu'on construirait ce bâtiment dès 2001, et on va est en fait finaliser le cahier des charges en 2001 pour lancer la construction l'année d'après, tout est mis en œuvre pour produire ce cahier des charges en 2001. » (Responsable de projet EDF)

Le cahier des charges de ce bâtiment EDF sera conçu dans un cadre de partenariat avec un maître d'ouvrage :

« On peut se greffer sur un projet où on peut exposer notre point de vue, mais là ce qu'on est en train de faire on établit un cahier des charges du bâtiment que EDF considérerait comme idéal, on va avoir des contacts avec des maîtres d'ouvrage qui auront des projets plus ou moins proches de celui-là et si on respecte l'esprit du cahier des charges, on est tout à fait ouvert. Ce qu'on veut faire on est en train de le décider, on verra. » (Responsable de projet EDF)

Les acteurs cherchent à connaître les tenants et aboutissants du projet pour se déterminer plus précisément sur ce bâtiment. En ce qui concerne EDF, l'entreprise publique veut offrir une réponse au public en demande, veut préparer l'avenir et veut surtout se placer sur le marché des énergies renouvelables intégrées au bâtiment.

C. PROPOSITIONS CONCRETES

Après leurs réactions ou leurs interrogations, les acteurs nous livrent quelques propositions de bâtiments qui coupleraient des énergies renouvelables intégrées au bâti et couplées au réseau.

1. Un bâtiment appartenant à EDF

Les acteurs de la filière, qu'ils travaillent en interne à EDF ou en externe, suggèrent à EDF d'appliquer l'idée du bâtiment à construire à ses propres locaux. Les différents sites d'EDF sont cités.

- Il peut s'agir du **siège social** :

« Comme bâtiment de démonstration, on pourrait penser au siège social de EDF ou quelque chose où on emmène des clients, que l'on puisse montrer. Il faut que les pratiques que l'on préconise chez les autres, qu'on se les applique. » (expert EDF)

- d'un **bâtiment administratif ou commercial** :

« Cela pourrait être un bâtiment un peu emblématique, un bâtiment administratif de EDF où le grand public viendrait, un bâtiment commercial par exemple. Il faudrait que le public vienne sinon cela ne sert rien. » (ADEME)

- du bâtiment du **service Recherche et Développement** :

« Il faudrait que ce soit un bâtiment qui accueille du public et que ce soit un passage obligé, par exemple le bâtiment Etudes et recherches de EDF. Il n'y a pas de public, remarque ! Genre des maisons domotiques pourquoi pas ? Il faut des usages économes en énergie, avec des basses consommations d'énergie (frigo, lampes). Une telle démarche ne peut être couplée qu'avec de l'économie d'énergie. C'est EDF qui exploite mais c'est la propriété de l'état, comme la ligne électrique. » (Ingénieur ENR)

- d'une **agence commerciale** :

« J'ai un peu de mal à le percevoir ? Il faut que ça rentre dans un cadre plus global pour attirer du monde comme une annexe à une agence EDF, mais encore cela restera à un niveau local. Ce n'est pas très simple. » (Ingénieur)

- d'un lieu spécifique aux agents EDF :

« Si ce projet c'est pour montrer aux agents EDF ce que sont les énergies renouvelables, on pourrait penser à en mettre dans un lieu de formation pour les agents EDF ou équiper les bâtiments de la CCAS (comité d'entreprise). Si c'est pour la direction de la recherche, pour faire des mesures, pour savoir ce que donne les techniques solaires, donc là il faudrait prévoir aux Renardières. » (Ingénieur)

Cette idée de démonstration appliquée à un bâtiment EDF révèle principalement l'aspect de passage, l'aspect d'un public qui se rend régulièrement dans cet espace.

2. Les autres propositions

Certains interlocuteurs conseillent en outre à EDF de **se greffer à un projet existant** :

« Moi je travaille sur le projet d'une commune qui souhaite mettre au point un cadre écologique, un projet d'écosystème. Mettre des ENR sur quelques bâtiments, genre buvette, maison de l'environnement, en fait c'est à Nanterre où on réhabilite une friche industrielle, en bords de Seine. C'est un concept intéressant qui va être monté avec

Gilles Clément, celui qui a fait le Jardin Planétaire, le jardin écologique à la Villette. On fait du développement durable en ville. Ce sera plus grand que la Villette où il y a quand même déjà 30 à 40 000 personnes qui transitent. » (Economiste de l'énergie)

Une autre réponse pourrait être, au vu des entretiens, un bâtiment qui se trouverait dans **un espace consacré aux énergies**, c'est-à-dire que l'on trouverait sur le même lieu tous les services correspondant au même champ d'activité, comme des magasins de bricolage, des agences d'électricité, des industriels offrant du matériel thermique, etc.

Il a été également conseillé à EDF de réfléchir sur **une implantation à l'étranger**, pour permettre une ouverture sur un autre marché, et pour permettre d'entrer en contact avec une filière plus expérimentée :

« Ne pas avoir une vision uniquement hexagonale, il existe des possibilités d'expérimentation en Allemagne avec des producteurs comme NBW. La vision groupe permet de faire des choses, grâce au point d'ancrage. Il y a aussi des terrains plus fertiles avec une filière technique. » (Responsable de projet EDF)

Pour avoir rencontré différentes personnalités en Savoie, nous avons entendu parler du projet Technolac. Il s'agit d'un projet qui prévoit l'implantation d'un pôle technique et énergétique « multiactivité », c'est-à-dire composé à la fois de lieux de formation, de recherche, de production industrielle. Il y aura notamment des démonstrateurs opérant auprès des clients intéressés :

« On nous a demandé d'aller à Technolac, sur le campus mais surtout parce qu'ils voulaient nous faire faire quelque chose de beaucoup trop grand, parce qu'on nous donne des subventions pour investir mais pas pour le fonctionnement. [...] Par contre là ils veulent mettre un bâtiment démonstration si EDF veut y mettre ses billes c'est très bien. Il cherche des sous pour les formations, pour le DESS énergies renouvelables. Il y a aussi un projet d'institut d'énergie solaire. » (Groupe de pression écologiste)

Un responsable de projet de EDF connaît apparemment ce projet Technolac et il semble intéressé dans une optique d'accompagnement au projet et non de réappropriation d'un projet déjà existant :

« Dans un cas comme ça, on peut faire du suivi sur le terrain, si vraiment ça nous intéressait pas plus, on peut proposer d'instrumenter le site, aller à quelques réunions et attendre un retour d'expérience si on est un peu éloigné de ce qu'on a défini mais si on est très proche de ce qu'on a défini pourquoi pas. » (Responsable de projet EDF)

Les interrogations ont été grandes concernant ce bâtiment connecté au réseau et qui intégrerait des énergies renouvelables. Certaines personnes rencontrées ont finalement

préconisé plusieurs solutions plutôt que de n'en privilégier qu'une. Ainsi beaucoup se sont demandées s'il fallait un seul bâtiment ou plusieurs, estimant qu'un projet de bâtiment unique serait réducteur :

« Il faudrait que EDF et l'ADEME essaient un peu partout en France, dans chaque région, et permettent ainsi le développement des ENR au sein du bâti. » (Ingénieur consultant)

Les réponses ont varié selon l'aspect favorisé. En revanche chaque personne a gardé à l'esprit l'objectif de ce bâtiment qui était la mise en valeur des énergies renouvelables :

« Il faut qu'il y en ait plusieurs centaines en France plutôt qu'une grande bibliothèque qui serait encore une exception parmi tant d'autres. » (Ingénieur consultant)

« Pour un bâtiment de démonstration, j'ai un peu de mal à voir ce qui pourrait se faire. Dans le cas du solaire thermique, il faut faire de l'information via la multiplicité de bâtiment de démonstration. » (Ingénieur)

Par ailleurs, plusieurs cas de figure peuvent être envisagés. Ils dépendent de la volonté des acteurs. Ils peuvent souhaiter mettre en avant l'aspect de la localisation :

« Ce serait mieux sur plusieurs endroits parce que sinon sur un même lieu ça pourrait paraître un peu artificiel. » (Enseignant)

Mais ils peuvent aussi préférer mettre en avant l'aspect de la fonctionnalité du bâtiment, chacun ayant une fonction bien précise. Donc EDF peut concevoir trois bâtiments :

« Il faudrait faire un bâtiment de chaque : un industriel, un résidentiel, un tertiaire avec des bureaux, un commerce, un hôpital. » (Expert EDF)

Ou bien seulement deux bâtiments :

« Si on réfléchit bien, il faudrait en fait deux bâtiments : un résidentiel pas lourd et un tertiaire plus gros. » (Expert EDF)

* * *

Après toutes ces interrogations, une constatation a été faite : les acteurs rencontrés se sont tous portés volontaires pour aider ou donner des conseils à EDF, pour être à leur disposition dans la conception de ce bâtiment. Finalement le concept d'un bâtiment de démonstration semble réducteur excepté s'il est multifonctionnel, regroupant ainsi plusieurs usages énergétiques. **L'hypothèse qui consiste à développer des bâtiments plutôt simples et modestes, indépendamment des implications financières pour EDF, semble**

correspondre davantage à une attente des acteurs. Cette idée, selon eux, favoriserait la popularisation des énergies renouvelables.

V. REPRESENTATIONS DU FUTUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

La dernière partie de ce rapport porte sur les représentations des acteurs rencontrés concernant le futur des énergies renouvelables intégrées au bâtiment. Nous réfléchissons d'une part au potentiel de développement des énergies renouvelables, aux différentes raisons ou aux facteurs qui permettront l'essor de cette filière et d'autre part à l'analyse du discours des acteurs concernant l'implication d'EDF dans le développement des énergies renouvelables.

A. LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Après avoir exposé le type de raisons – conjoncturelles, politiques ou économiques – avancées par nos interlocuteurs pour rendre compte du potentiel de développement des énergies renouvelables, nous verrons de quelle façon ils envisagent ce développement par rapport au réseau et par rapport aux énergies traditionnelles.

1. Raisons conjoncturelles politiques ou écologiques

L'Europe se trouve actuellement dans un contexte défini par la **réduction des émissions de gaz à effet de serre** pris dans le cadre du protocole de Kyoto (1998), qui se décline par le Livre Blanc sur les énergies renouvelables (1997). Les conseils des ministres de l'énergie et de l'environnement ont ainsi préconisé de passer au niveau de la contribution des renouvelables de 6% en 1995 à 12% en 2010. Actuellement, la France tente de se donner les moyens de réaliser les chiffres de cette directive :

« Atteindre ces objectifs, c'est considérable c'est un investissement de près de 100 millions de francs d'ici 2010. » (ADEME)

En outre, dans le secteur de l'électricité, une **directive européenne incite à une augmentation de la production électrique à partir de sources renouvelables**, elle sera semble-t-il un « facteur déclenchant » selon bon nombre d'acteurs rencontrés. Pour la France, l'objectif est de passer de 15% en 1997 à 21% en 2010.

Aujourd'hui la consommation française d'énergie électrique est de 430 TWh par an. Si on suit les scénarios de croissance de la consommation d'énergie, on devrait arriver à 568 TWh en 2010, soit 138 TWh de différence. L'ADEME et les autres institutions concernées proposent un programme en conséquence :

« On propose un programme de maîtrise pour 30 TWh, puis on fera 45 TWh de production supplémentaire à partir des ENR, et le reste sur des turbines à gaz soit 63. » (ADEME)

Dans cette optique, les économies de consommation et la production devraient représenter plus de la moitié de l'accroissement d'ici à 2010. Nous devons également préciser que la

grande hydraulique n'a plus de potentiel nouveau, ce serait essentiellement avec les nouvelles filières, l'éolien, la petite hydraulique, et la biomasse que la production supplémentaire en source renouvelable se ferait. Il est en effet prévu que l'éolien passe de 4 TWh/an à 80 TWh/an, la bioélectricité de 22,5 TWh/an à 230 TWh/an et la petite hydraulique de 37 à 55 TWh/an, nous pouvons cependant rester prudents pour ce qui est de l'évolution de ces chiffres⁹.

Le marché des énergies renouvelables en France est souvent comparé avec le marché des autres pays européens. Les acteurs rencontrés espèrent que les directives encourageront une certaine uniformisation avec l'Europe, ce qui ne fera pas sans un important effort de la part des Français :

« Il y aura donc une augmentation forte pour la France, on part de zéro donc le potentiel de croissance est très important, par contre où est-ce qu'on va s'arrêter à 5000 m² de capteurs solaires par an ou à cent mille ou à 2 millions comme les Allemands se sont fixés pour 2003. En France c'est à développer parce qu'on en avait 5000 en 1999 et entre 6 à 8000 en 2000. En Autriche, il y a 17 m² de capteurs installés pour 1000 habitants, chez nous on ne donne pas les chiffres par habitant parce que c'est 0,0000 etc. » (Ingénieur)

Cette motivation européenne est également à conseiller dans le cadre des sources renouvelables intégrées au bâtiment, qui se constitue aujourd'hui un vaste marché à développer :

« Aujourd'hui il n'existe qu'un bâtiment sur 1000 qui utilise des ENR mais je reste optimiste. Je suis néanmoins plutôt déçu qu'en 2000 qu'il n'y en ait pas plus, je me rappelle dans les années 80 quand je me suis lancé dans ce secteur, l'an 2000 était une date charnière et finalement ce sera peut-être pour 2060. Sinon d'ici 10 à 20 ans je pense qu'il y aura une grande généralisation. L'énergie dans la maison proviendra peut-être de biocarburants. » (Ingénieur consultant)

En France, il y a actuellement une **prise de conscience du public**, avec une certaine conviction philosophique qui est défendue. Les **raisons écologiques** nous semblent également importantes en ce qui concerne l'expression d'un phénomène de demande individuelle, et par cette affirmation citoyenne se développe un aspect à considérer comme collectif dans la mesure où des lois, une réglementation vont dans ce sens. Cependant les mesures incitatives européennes ne se feront pas sans contraintes, contraintes qui apparaissent sous un angle culturel, chez les Français. Un des acteurs pense même que seul le caractère obligatoire des raisons écologiques entraînera l'essor de la filière :

⁹ Les chiffres présentés ici ont été puisés dans des sources documentaires éditées par l'ADEME (dépliants, rapport d'activité)

« La croissance va arriver parce qu'il y a un mouvement européen important, est-ce que ce sera aussi développé qu'en Allemagne pas forcément parce qu'on a notre culture latine ou les contraintes environnementales feront que cela sera une obligation. »

(Ingénieur)

L'angle culturel est à relativiser dans le sens où la population semble davantage sensibilisée aux problèmes environnementaux, même si les comportements sociaux ne varient pas pour autant :

« Il y a eu la campagne pour sensibiliser après les contre-chocs pétroliers après il y a eu une perte de culture, je pense que ça va être relancé. On en parle un peu plus, il y a eu une sensibilisation mais qui reste légère parce qu'on consomme encore sans arrière pensée mais il y a eu néanmoins des progrès qui ont été fait sur le bâti, dans la construction. » (Sociologue)

En effet, la parole citoyenne s'accompagne généralement d'un raisonnement individuel qui se distingue du raisonnement social. Il y a des logiques collectives qui sont assez stables, en revanche l'individu peut avoir des comportements adaptatifs à un certain nombre de contraintes, comme par exemple le quartier où il habite ou sa perception de la société. Les angoisses environnementales entraînent donc des raisonnements et des comportements différents :

« On fait toujours des paris optimistes dans nos sociétés. Il y a ce rêve permanent qu'on s'en est toujours sorti et qu'on va encore s'en sortir (on va trouver de nouvelles sources de pétroles miraculeux), ce qui n'est pas vrai. Il y a le réchauffement de la planète. C'est une réalité qui est en train de se mettre en place et que les gens n'ont pas encore assimilé. Quand je dis 10 ans, c'est pour que les choses deviennent suffisamment catastrophiques pour que... Maintenant, à Paris, on sait qu'il y a des pics de pollution et ça correspond à quelque chose. Mais il y a toujours un raisonnement individuel : les autres prennent le métro mais moi je continue à prendre ma voiture. Le raisonnement individuel est toujours fort dissocié du raisonnement social. 'Moi je peux me le permettre'. C'est embarrassant de dire quand ce type de mentalité va réellement changer. Mais il y a tout un système (Etat/entreprise/lobby) qui fait qu'on promeut un certain type de comportement anti-environnemental. Il y a d'un côté le signal d'alarme hyper médiatisé, et de l'autre les micro-décisions qui sont contradictoires avec ça. Ces micro-raisonnements sont dangereux. » (Urbaniste)

Seule une logique collective pourrait parer à ces raisonnements individuels :

« Il faudrait que ce soit une initiative collective, comme ça peut l'être en Allemagne, au Danemark, au Japon. » (Ingénieur en ENR)

Les raisons de développement de la filière ne sont-elles que conjoncturelles ?

« Ça dépend de combien d'années, dans quelles perspectives de temps on se trouve, si on dit que finalement ça ne durera que dix ans il y a quand même un filon à exploiter si on se dit dans deux ans je commencerai à m'inquiéter mais il y a des objectifs pour l'Europe qui sont fixés d'ici 2005 - 2010 à moins que Bush vienne nous casser tout ça d'ici 6 mois. » (Responsable de projet EDF)

Nous pouvons donc relativiser le développement de la filière des énergies renouvelables dans la mesure où **elle peut être envisagée comme ponctuelle ou factuelle** :

« Les énergies renouvelables se développeront dans un cadre limité. Ce sera toujours freiné par les coûts sachant qu'on peut se demander si les attraits qu'on peut identifier aujourd'hui ne sont pas conjoncturels ? Tous les gens qui recherchent l'originalité à travers les énergies renouvelables ça va ne durer qu'un temps, quand on aura des panneaux photovoltaïques partout, ce ne sera plus original. » (Responsable de projet EDF)

A cette explication conjoncturelle, un acteur se faisant le défenseur du diable, pousse plus loin l'analyse en comparant l'univers des énergies renouvelables à une vision sociétale plutôt « mièvre » :

« Ce qui est vrai, c'est que les différentes crises alimentaires et le vote vert entre autres manifestent un lourd refus d'un style de développement. Peut-être que dans 100 ans on en aura marre de cette mièvrerie dans les discours politiques, oui mièvrerie parce que ça a un sens très moralisateur ; alors que juste du bon sens cela suffirait, il faut que cette vision soit imposée par le public. » (Economiste de l'énergie)

Nous pouvons ajouter à ces raisons conjoncturelles des **effets de mode** :

« La difficulté du développement des énergies solaires et autres, c'est, s'il n'y a pas une motivation économique importante, les gens se découragent assez rapidement. Les 5 % de gens qui sont toujours prêts à rentrer dans n'importe quelle fantaisie du moment, qui sont sensibles à la mode, changent avec la mode. La mode est à la construction de bâtiments bioclimatiques. A un moment donné, si on passe aux technologies de l'information et à la maison automatique, ces gens vont se déplacer, oublieront qu'ils ont des capteurs solaires, ça va se détruire, ça ne marchera plus et puis ce sera la nouvelle vague. » (Urbaniste)

Le discours d'un des sociologues rencontrés participe de ce raisonnement. L'analyse de la société porte là sur les aspects « pervers » de l'écologie politique occidentale :

« Je pense qu'il faut envisager le futur en terme de mode de vie et non en futur technologique. L'écologie politique en France et dans les pays anglo-saxons est liée à

la sururbanisation des zones. Est-ce que c'est compatible avec les projets industriels de notre futur ? Est-ce que c'est redonner un cadre vert à des populations vieillissantes qui ont le plus d'argent ? Parce que les riverains qui gueulent contre les problèmes environnementaux, ce ne sont pas ceux qui galèrent ? » (Sociologue)

Selon un interlocuteur, **pour que cette parole citoyenne soit plus entendue**, plus affirmée, il lui faut un **soutien politique**, relayé à un niveau local. C'est ce qui est en train de se passer dans la région de Lyon :

« Ça démarre en région parisienne mais s'il n'y en avait pas jusque là, c'est parce que les gens partent du principe qu'il n'y a pas de soleil donc ce n'est pas la peine d'en mettre. Les Parisiens commencent à se préoccuper de la pollution, il faut qu'il y ait une volonté politique pour que ça se déclenche. A Lyon et sur le grand Lyon, ils ont décidé qu'à l'horizon de 2010, on aurait un taux de couverture de 15% en ENR, hors grand hydraulique, avec du bois, du solaire thermique, et du photovoltaïque. La volonté politique va se traduire sur le terrain par des actions qui vont se concrétiser. » (Ingénieur)

Des actions nationales peuvent également encourager ce développement et voir ce qui se passe à l'étranger peut être un facteur moteur :

« C'est essentiellement politique si on instaure une taxe sur le CO2 émis. A Barcelone, il y a maintenant l'obligation d'avoir une installation solaire quand on consomme plus de 2 m³ d'eau chaude. » (Ingénieur)

Cependant, le développement des ENR ne se fera sans une motivation supplémentaire des industriels français, le réseau de partenaires, suffisant jusqu'à maintenant, devra s'élargir :

« Il y a un tel développement c'est pour ça que des étrangers arrivent, il y a déjà des opérateurs allemands sur le marché français. Avec ce qui existe déjà, on peut déjà satisfaire une grande part du marché, les Allemands ne sont pas plus inventifs que les Français. » (Ingénieur)

A la motivation industrielle s'ajoute la volonté de décideurs chez les usagers, comme les gestionnaires de parcs locatifs ou immobiliers. Ils peuvent, en décidant d'utiliser dans leur parc des énergies renouvelables, provoquer un effet d'entraînement :

« Il y a des choses favorables comme les pressions environnementales. Tout le secteur public, les gestionnaires de parc sont les vecteurs de modification importants parce qu'eux sont des intégrateurs de mode, de fonctionnement parce qu'eux vendent le service et pas le produit. Ils ont une influence importante, y compris sur l'industrie, parce que ce sont eux qui demandent à avoir des produits qui ont un certain type de

durée de vie puisqu'ils font leur bénéfice sur la différence qui existe entre la location, donc ils peuvent demander et le coût de production du service qu'ils ont eu. C'est là-dessus qu'ils font leur marché. Donc eux ont une action sur le type d'équipement du bâtiment. » (Urbaniste)

Nous pouvons conclure cette partie par la vision globale d'un des acteurs rencontrés sur la filière d'une part du bâtiment et d'autre part de l'énergie :

« L'avenir des ENR c'est l'intégration des différentes approches dans une politique plus globale qui couple la maîtrise de l'énergie, et l'habitat, les transports, l'industrie etc. C'est un vaste chantier bien sûr. » (Sociologue)

2. Le développement des énergies renouvelables par rapport au réseau et par rapport aux autres énergies fossiles

Nous pouvons également concevoir le développement de la filière des énergies renouvelables par rapport à la filière des énergies fossiles et à la filière du réseau électrique. En définitive, **quels sont les facteurs qui permettent de dire qu'une filière se développera plus que les autres ?** C'est ce que nous allons tenter de savoir en analysant les représentations du futur des énergies renouvelables qui ont souvent été établies comparativement aux autres sources énergétiques.

Dans un premier temps, nous pouvons donner la vision idyllique d'un monde empli d'énergies renouvelables décrite par l'une des personnes rencontrées :

« Une société avec des ENR ce serait une société qui n'aurait plus aucun problème sur l'offre énergétique. On s'installe sur une île, on n'a pas de contrainte sur l'épuisement, sur le polluant des énergies fossiles. » (Economiste de l'énergie)

Les interlocuteurs soulignent que, malgré leurs aspects écologiques, **toutes les sources énergétiques, y compris les renouvelables, ont un impact environnemental.** La comparaison ne semble finalement pas intéressante, il s'agit plus ici de choisir l'énergie qui est la plus communément acceptée ou du moins celle dont les incidences sur l'environnement sont acceptées :

« Les énergies fossiles seront remplacées un jour, il faudra s'occuper des déchets nucléaires, on ne peut pas les cumuler. Mais quelque soit l'énergie utilisée, elle a toujours un impact sur l'environnement, si on construit un barrage ça a un impact sur la faune, la flore et le paysage, si on met beaucoup d'éoliennes, ça a un impact sur le paysage, le photovoltaïque les moyens de production ne sont pas complètement propres avec le silicium, quoi qu'on fasse on va toujours avoir un impact sur l'environnement.

Ce qui est clair c'est que les moyens de production utilisant les combustibles fossiles sont les plus polluants par rapport au problème actuel qui sont ceux de pollution particulaire et toxique ainsi que la pollution de CO2 qui contribue à l'effet de serre. Ce sont des problèmes immédiats qu'il faut traiter maintenant. Quels que soient ces choix on doit diminuer ces problèmes ! Il n'existe aucune énergie qui ne soit sans effet. Il faut en fait dresser la liste des priorités, quelle est la pollution qu'on accepte aujourd'hui. Est-il plus grave d'avoir des déchets nucléaires que le gaz à effet de serre ? » (Expert EDF)

Outre leurs caractéristiques polluantes, les énergies renouvelables n'ont pas atteint une rentabilité énergétique pour que l'on imagine faire disparaître complètement le nucléaire, même si les contraintes ou les défauts du nucléaire sont importants :

« Avant d'entreprendre de faire des outils de promotion qui pourraient être en décalage, il faut réfléchir sur le futur des ENR tel qu'il est vécu actuellement parce qu'il est compromis, il y a une déviation initiale. Si les ENR sont perçues comme devant répondre à des besoins collectifs, il va falloir inventer des systèmes combinatoires. Quand on a construit les centrales c'était vachement plus intelligent que ce qui est proposé avec les éoliennes, etc, c'est vrai que ce n'est pas beau, que ça pollue, mais ça avait quand même une efficacité énergétique, quand on combine les facteurs il faut que ça ait un intérêt pour la société, pas seulement pour le marché ou pour certaines catégories d'acteurs. » (Sociologue)

A ce degré d'impact environnemental s'ajoute celui des ressources suffisantes. Selon nos interlocuteurs, **les puissances énergétiques offertes par les énergies renouvelables ne pourront pas supplanter les énergies plus classiques :**

« Les ENR c'est l'avenir mais ça dépend du potentiel, elles ne remplaceront pas les énergies classiques. Mais en France, on a suffisamment de ressources pour toutes les renouvelables. » (Economiste de l'énergie)

La part de production énergétique grâce au réseau s'épuisera lentement :

« Les énergies classiques ne disparaîtront pas tout de suite. Le réseau est là pour un bout de temps, jusqu'en 2050 – 2100. » (Expert EDF)

Les personnes interviewées pensent que cependant, à très long terme, les énergies fossiles ou dites « classiques » devront être remplacées. Si nous pratiquons une vision prospective, nous pouvons dire qu'il y aura peut être à ce moment-là une généralisation des énergies renouvelables :

« Je pense que nous connaissons une phase transitoire d'ici une centaine d'années, les sociétés occidentales consommeront des ENR d'ici 100 ans, avec une réduction du nucléaire à court et moyen terme. » (Ingénieur consultant)

D'ici là, il est possible d'**envisager un couplage avec une énergie d'appoint**, tout au moins pendant la période transitoire. Selon une des personnes rencontrées, le développement des énergies renouvelables ne pourra se faire qu'au détriment du réseau considéré comme un outil de masse qui a été rentabilisé depuis sa création :

« Pour la France cela me semble difficile parce que la politique des ENR est gérée au niveau européen, et avec un quota qui a décidé que environ 20% de notre production énergétique se fera grâce aux ENR, ce qui veut dire abandon de certaines tranches du réseau que l'entreprise considérera à tort ou au raison comme non rentables et les critères de rentabilité qui seront donnés à ce moment là, ce seront des critères de l'échelle de masse et des critères financiers et probablement au détriment de la population. » (Sociologue)

Toujours selon nos interlocuteurs, les énergies renouvelables se développeront davantage si il y a une véritable prise de conscience des citoyens consommateurs et si elle est soutenue politiquement. Sinon la filière des énergies renouvelables se trouvera confrontée à un contexte plus difficile, dans la mesure où les acteurs impliqués dans cette filière besoin d'un certaine aide afin de pouvoir mieux se développer, les contraintes internes de la filière, telles que le manque de formation, de compétences, étant encore trop lourdes :

« L'évolution des ENR se fera en partie, l'avenir c'est un système avec des solutions diverses, notamment dans le domaine du transport, je ne vois pas comment on va se passer du pétrole. Il y aura peut-être des produits provenant de la biomasse pour les transports, je ne pense pas qu'on passera aussi radicalement d'une énergie à une autre comme ça, parce qu'il existe des concurrences énergétiques, à moins qu'il y ait une solution miracle, une invention, mais je n'y crois pas parce qu'il existe des solutions diversifiées selon l'offre et la demande, où les ENR ont une place à prendre mais pour cela il faut une véritable volonté politique. Est-ce que la tendance actuelle de la plupart de réduire le nucléaire va se poursuivre ? Ou un certain nombre de pays vont se rendre compte qu'ils ne pourront pas tenir leurs promesses de lutte contre l'effet de serre ? Est-ce que la France continuera à produire du nucléaire si les autres pays arrêtent d'en produire ? » (Enseignant)

Ce développement des énergies renouvelables n'est véritablement à envisager que comme un complément des énergies plus classiques. **Les deux filières sont donc complémentaires.** Un des facteurs qui entre en jeu est celui de la volonté pour le client de produire une énergie verte et de la consommer comme il le souhaite d'autant plus quand la connexion au réseau ne

lui impose aucune limite. Un autre facteur concerne bien évidemment l'impact environnemental.

En définitive, le développement des énergies renouvelables peut être considéré par le biais du couplage avec le réseau :

« Le couplage électricité et ENR, c'est un moyen parmi d'autres de développer l'utilisation des ENR. Moi je pense qu'il faut les développer parce que les énergies fossiles engendrent des contraintes environnementales, même si les ENR ne sont pas aussi propres qu'on ne l'imagine. L'utilisation des ENR dans un bâtiment c'est un moyen de les développer. » (Expert EDF)

Finalement, nos interlocuteurs soulignent que ce sont avant tout des raisons politiques et écologiques qui permettent d'expliquer le développement des énergies renouvelables. Ils posent également la question du potentiel futur de développement de ce type d'énergies. Relativement à cette question, certains pensent que leur montée semble plutôt être conjoncturelle et que l'inscription de leur développement dans la durée est dépendante d'une politique nationale active de soutien, d'un changement plus en profondeur des mentalités sociales et politiques, qui donneront aux acteurs de la filière des énergies renouvelables les moyens de se multiplier et de s'implanter encore plus solidement en tant que professionnels des énergies renouvelables. Par ailleurs, les personnes que nous avons interviewées pensent que le potentiel de développement de ces énergies passe d'abord dans le couplage avec les énergies traditionnelles, et qu'il sera possible d'envisager par la suite, mais plus tard, des usages plus autonomes.

B. LES AMELIORATIONS PRECONISEES

Pour que la filière des énergies renouvelables se développe, les personnes interviewées ont préconisé un certain nombre d'améliorations dont le fait entre autres d'atteindre une fiabilité technique et de réaliser plusieurs innovations. Il s'agit de réfléchir sur des concepts innovateurs concernant d'une part les sources énergétiques en elles-mêmes et d'autre part l'intégration des ENR dans l'architecture et dans le paysage.

1. Des innovations technologiques

Les énergies renouvelables appliquent des méthodes plutôt anciennes, utilisant des sources inépuisables et existant depuis toujours, et pourtant leurs technologies sont sans cesse à améliorer :

« Les ENR relèvent des deux domaines, parce que c'est environnemental et parce qu'on est tributaire des nouvelles technologies, bien que ce soit une énergie qui évolue assez peu au niveau technique. Ça a toujours été des modules. » (Ingénieur en ENR)

Pour ces technologies, l'usager comme l'industriel ou le maître d'ouvrage sont souvent en **attente d'un retour d'expérience**. Parfois le temps de retour peut être plus long que l'horizon d'une vie :

« Il n'y a pas que le problème du développement de la filière. Il y a aussi le problème de la tenue dans le temps. Il faut quand même que le retour vienne. C'est pour ça qu'il faut raisonner sur la fonction du type de vecteur. » (Urbaniste)

Un autre raisonnement porte sur l'attente positive du retour qui permettra d'obtenir un produit expérimenté et donc rentabilisé :

« Ce n'est pas rentable maintenant mais on va se faire une industrie modeste, une expérience, et d'ici 10 ans on sera prêt à produire des cellules photovoltaïques, ce qui est un autre raisonnement tout à fait valable. Arriver à temps avec un produit expérimenté qu'on connaît bien, avec les limites et les qualités, et qu'on pourra utiliser ailleurs. » (Urbaniste)

Chaque acteur rencontré n'a pas hésité à nous livrer des informations concernant les innovations qu'il tente lui-même ou leur institution d'appartenance de mettre au point. Il s'agit d'une part d'innovations technologiques et d'autre part d'innovations relatives aux énergies.

Dans le domaine de la construction, le domaine du vitrage semble être le plus propice aux améliorations technologiques. Cela est d'autant plus intéressant quand il s'agit d'une surface vitrée qui peut produire de l'électricité :

« Pour l'avenir, il existe des choses rigolotes mais à des échéances lointaines : par exemple, dans 10-15 ans, on pourra utiliser de la surface vitrée pour produire de l'électricité, on mettra des cellules solaires sur le vitrage. Aujourd'hui on en est au stade de prototype pour le développement, c'est encore un objet de démonstration qui sera sur le marché en 2015, et là ce sera plutôt pour du tertiaire. » (Expert EDF)

Une autre amélioration préconisée dans le domaine de la construction est celle qui permet de faire du mixte au niveau des matériaux :

« En ce moment on fait un travail sur les mixtes building technologiques. Le métal est un produit à excellente valeur environnementale, il devrait être développé et ne l'est pas. Ce qui est le contraire du béton pour lequel il y a un investissement. Mais on l'utilise parce qu'il coûte moins cher à la production immédiate. Donc nous disons qu'il faut faire du mixte : le bois, le béton, le fer. » (Urbaniste)

Une des contraintes majeures en ce qui concerne les énergies renouvelables est celle du stockage de l'énergie. Plusieurs acteurs nous ont mentionné leurs programmes de recherche sur ce sujet :

« Avec de l'énergie aléatoire ou intermittente comme l'éolien, le stockage peut apporter une valeur ajoutée extraordinaire. Par exemple avec les modules photovoltaïques, on va avoir une pointe de production vers midi alors que les poussées de consommation sont plutôt le matin et le soir. Alors que si on avait un dispositif de stockage qui permet de reporter la production de quelques heures, la valeur de l'énergie produite serait multipliée par plusieurs facteurs. » (ADEME)

Le développement des énergies renouvelables pourrait se faire par de grosses installations. Certains pays comme l'Espagne ou les Etats-Unis ont des centrales photovoltaïques, implantées sur des hectares. Dans notre pays, les ENR centralisées intéressent peu et ne sont guère exploitées :

« En France on a pensé que la force du solaire c'est qu'il était réparti au plus près de l'utilisation, selon le quotidien de l'utilisateur et non en terme de centrales et de grosses puissances. » (Chercheur)

En ce qui concerne les innovations relatives aux énergies, nous pouvons préciser que le domaine de la recherche est très actif pour la filière des ENR.

Le système thermodynamique n'est pas encore au point, il est à développer technologiquement car les contraintes locales l'emportent sur sa production énergétique :

« En ce qui concerne le thermodynamique, on a encore le fameux problème de la centrale Thémis qui montre que cette technicité est difficilement envisageable dans le nord, par contre sur la ceinture soleil, dans les zones tropicales sèches, elle pourrait être utilisée à grande échelle même si elle nécessite quelques progrès technologiques à développer. C'est aussi une technologie qui pourrait se développer dans le futur. »
(ADEME)

Malgré ses faiblesses techniques, le solaire thermique possède certains avantages :

« Moi je vois la généralisation du solaire thermique pour l'eau chaude en 2010. »
(Expert EDF)

Le photovoltaïque et le chauffe-eau solaire devraient donc se développer, malgré un temps de retour assez long :

« Avec le photovoltaïque, et le développement des couches minces, on peut espérer après 2010, avoir des produits compétitifs et en développer l'utilisation. » (ADEME)

Après les sources solaires, nous pouvons considérer l'éolien, qui tend également à se développer, soutenu fortement par le Plan Eole 2005 et par les directives nationale et européenne. Malgré des contraintes encore technologiques, le parc éolien offshore promet beaucoup à plus ou moins longue échéance. Un grand nombre des personnes rencontrées nous ont mentionné ce développement :

« Avec l'éolien, il y a encore un potentiel énorme, avec le développement de la partie offshore mais de façon encore marginale, d'ici 2010 il y aura une exploitation de ce domaine qui est considérable. Pour atteindre des coûts intéressants on devrait avoir des machines de puissances unitaires de 3 à 5 mégawatts alors qu'aujourd'hui elles ne font qu'environ 2 mégawatts, qui n'existe en plus qu'au niveau du prototype. À terme il faut des dimensions plus grandes avec une résistance des matériaux, il y a encore beaucoup de travail à faire. » (ADEME)

Le système des pompes à chaleur a été longuement préconisé par certains experts EDF et par l'entrepreneur en ENR qui a parié sur cette technique pour développer son propre marché. Néanmoins comme nous l'avons déjà vu précédemment, est-ce que cette technique qui semble se développer relève bien des énergies renouvelables ?

« On peut également envisager de la production chaud-froid, par pompe à chaleur géothermique. C'est important, pas pour Paris mais pour le site des Renardières, ce serait très bien. Il en existe quelques centaines en France (avec des capteurs enterrés), il faut réguler la température. Ce serait plutôt pour du résidentiel que du petit tertiaire. Le développement de la pompe à chaleur c'est assez proche, ça va se développer d'ici 2003-2005 mais il faut que les coûts baissent. Il faudrait subventionner au moins autant que pour le photovoltaïque. » (Expert EDF)

Les piles à combustibles ne font pas partie du cercle des énergies renouvelables, en revanche c'est un mode d'utilisation d'énergie qui est prometteur selon certains. Pour d'autres, il existe encore des problèmes industriels et elles semblent polluer encore plus que des énergies fossiles dans la mesure où elles utilisent des gaz à émission polluante ou des carburants dont on ne maîtrise pas la provenance :

« Comme énergies prometteuses, on a des piles à combustible : c'est un système qui utilise des énergies comme le méthanol (biomasse), le gaz (pas renouvelable), l'hydrogène (production avec gaz, électricité, hydraulique). Comme si on produisait de l'électricité avec une bouteille de gaz, ce qu'on fait déjà. Ce sont des technologies du futur mais pas à classer dans les ENR. C'est peut-être l'avenir, mais très lointain au titre d'ENR, car il faut le produire. » (Expert EDF)

Après la présentation de ces techniques à la limite des énergies renouvelables, nous exposons des **thèmes de recherche** sur lesquels travaillent un certain nombre de personnes que ce soit en France ou en Europe. Il s'agit d'abord de **l'amélioration du confort d'été** également appelé le **rafraîchissement** :

« Il y a d'autres applications en solaire qui sont au niveau de la recherche comme le rafraîchissement solaire. Nous travaillons sur un projet de recherche là-dessus, il y a des installations qui fonctionnent déjà. Il y en a qu'une qui fonctionne de façon pérenne en France, ça concerne du froid avec des capteurs solaires, qui utilisent des machines frigorifiques à absorption, elle chauffe un fluide. Cette source de chaleur peut être du solaire mais avec une plus haute température de capteurs, bon rendement à 90°. »

(Chercheur)

A cette technologie de l'absorption, s'est greffé un projet européen sur lequel travaillent actuellement des chercheurs dans le sud de la France. Ce projet propose la conception d'une machine européenne (il existe déjà des machines d'absorption chinoise, japonaise et américaine) :

« Notre machine européenne serait allemande en l'occurrence, et de petite puissance 10 kilowatts frigorifiques, elle n'est pas encore faite. L'idée c'est de construire un système de capteurs solaires sous vide, et des capteurs plans, plus performants, avec des meilleurs rendements, il faut améliorer des capteurs plans et ensuite le chauffage, et le rafraîchissement par plancher. Ce programme devrait se terminer cette année, on est en attente du prototype. Ça pourrait être utilisé pour un petit hôtel, un petit collectif, ça se développera tout doucement parce qu'il y a un problème de coûts, le solaire est déjà cher, donc on cumule des choses chères. N'empêche que c'est sûrement quelque chose d'avenir, on espère bien que ça se développe et qu'il y ait un marché mieux atteint, tout dépendra du coût qui peut être atteint, des quantités, tout est très lié, le prix entraînera les quantités et vice-versa. La réalisation pérenne ce sont les caves viticoles de Bagnoules. » (Chercheur)

Le laboratoire de recherche de l'urbaniste que nous avons rencontré réfléchit quant à lui à des **systèmes simples d'utilisation** :

« On voulait essayer de trouver des systèmes simples, ne demandant pas d'entretien, ni de maintenance, à partir de grandes tôles à haute valeur ajoutée à multicouches colorées. C'est une procédure très simple et peu coûteuse. Le surcoût dû à l'intervention d'un système solaire de captation est faible vis-à-vis de la tôle elle-même. On essaye de réduire les coûts d'investissement et puis on essaye de ne pas avoir de coûts de fonctionnements puisque c'est la pluie elle-même qui nettoie les parois. C'est stable. En dessous de la tôle se trouve les capteurs. » (Urbaniste)

Après ces périodes de recherche, les industriels espèrent arriver à une étape de maturité technique. En ce qui concerne le bois, il permettrait de produire de l'électricité. Il existe en outre des programmes de recherche sur la gazéification du bois :

« Il y a d'abord l'utilisation moderne de la filière bois, si on veut fait faire de l'électricité à partir du bois, la seule façon de faire c'est de le brûler et d'utiliser la vapeur et de faire tourner les turbines, ce sont des rendements assez faibles, c'est intéressant par exemple pour les papeteries où il y a un fort besoin de chaleur et l'utilisation de la vapeur excédentaire pour produire de l'électricité ça devient économiquement intéressant. On travaille maintenant sur les procédés de gazéification du bois qui permettraient d'entraîner directement des turbines à gaz et avoir un bien meilleur rendement pour la production électrique, on passerait de 20% à 40% de rendement et ça deviendrait intéressant de produire directement de l'électricité grâce au bois. Le potentiel est encore important en France, la part des résidus forestiers non utilisés c'est encore plusieurs millions de tonnes équivalent pétrole. » (ADEME)

Toujours dans le domaine de la filière du bois, un autre mode d'utilisation entraîne la production d'électricité par le biais de la biomasse et par un système de cogénération. Est-ce qu'il s'agit d'une énergie renouvelable ?

« Il y a aussi la biomasse qui représente déjà une ressource énergétique et renouvelable par exemple en Finlande, mais ils ont classé dans le renouvelable ce qui pour nous ne le sont pas parce qu'ils utilisent des matériaux qui ont mis plusieurs années à se former. Ils ont aussi développé de la cogénération bois, ils fabriquent de l'électricité et de la chaleur à partir de la biomasse, soit de plusieurs procédés. Des compagnies pétrolières ont investi dans les forêts, elles parient sur cette énergie là. » (Chercheur)

La recherche en géothermie continue de se développer. L'ADEME nous a mentionné un programme concernant des forages en sous sol sur les roches chaudes sèches et fracturées :

« Autre possibilité, celle de la géothermie des roches chaudes sèches et fracturées, on a une expérimentation en cours à Soulz en Alsace, dans laquelle on a comme partenaire EDF. L'idée c'est d'exploiter la chaleur dans les grandes profondeurs pour produire de l'électricité (chaleur, vapeur), ça se fait déjà mais on le fait là où il y a un réservoir d'eau et de vapeur. Les roches chaudes on en trouve partout. L'idée c'est de faire un forage d'injection d'eau et un autre quelques centaines de mètres plus loin qui récupère l'eau préchauffée sous forme de vapeur. Ce système nécessite une bonne connaissance du sous-sol, de la façon dont les roches sont fracturées. L'objet de ce travail scientifique est que la faisabilité et reproductibilité de cette technicité de géothermie soit disponible d'ici 2010. A ce moment-là, cette filière sera disponible en Europe. » (ADEME)

Toutes ces innovations relèvent de programmes de recherche qui varient selon les objectifs ou les directives nationales. **La cohésion en matière d'acceptation des sources énergétiques ne semble pas faite dans la mesure où certains pays acceptent tel mode de production comme énergie renouvelable et d'autres pas.** Une réglementation internationale qui serait actualisée ou réactualisée régulièrement semble être une solution. Toutefois cette idée semble bien utopique quand nous observons le nouveau président américain Georges W. Bush remettre en question les accords du protocole de Kyoto concernant les émissions de gaz à effet de serre.

2. Innover pour l'utilisateur

Pour que la filière des énergies renouvelables se développe, les acteurs rencontrés, particulièrement le gestionnaire du parc de logement, nous ont mentionné les problèmes liés aux usages et à l'intégration des ENR dans le bâtiment et dans le paysage. Des innovations dans ce sens ont été souhaitées sans pour autant que des exemples concrets soient donnés.

a. Dans le domaine de l'utilisation

La complexité d'utilisation a, semble-t-il, interrompu plusieurs opérations utilisant des ENR même si le locataire réduisait ses factures. En conséquence, les chercheurs comme les industriels doivent **pallier ce manque de simplicité à l'usage** ou même au fait qu'il ne doit pas exister de modification d'usage avec les énergies renouvelables.

Comme nous l'a fait remarquer l'urbaniste rencontré, une collaboration étroite entre les gestionnaires de parc et les industriels favoriserait le développement des énergies renouvelables si c'est pour mettre au point une recherche concernant la simplification des usages liés aux modes de production renouvelable. En effet, ce sont les gestionnaires de parc qui ont le pouvoir de décision dans les logements collectifs, privés ou publics :

« Il faut être démonstratif aussi envers les gestionnaires de parcs pour leur montrer que les solutions générales n'existent pas mais qu'il faut des solutions adaptées au type d'usage. Selon l'usage, il faut développer un certain nombre de pistes. C'est le plus utile. Il ne faut pas faire de fausses démonstrations : on a eu des chocs en retour importants avec les capteurs solaires dits à haute température, ça coûtait cher et les gens jetaient tout. Ils avaient économisé de l'énergie mais ils ne voyaient pas le bénéfice à leur échelle. » (Urbaniste)

Dans un autre état d'esprit, mais qui permettrait au public de se réapproprié ce mode de production, il existe des centrales d'éoliennes gérées comme des coopératives dans le Nord de l'Europe. Pour le moment il n'y a pas d'exemple en France :

« Je crois qu'il existe un projet ou l'idée de faire des centrales coopératives où les gens pourraient s'approprier des parts. Certains agriculteurs seraient assez favorables à cette idée car les éoliennes implantées dans leur jardin ou sur leur terrain leur permettraient d'avoir un apport financier, cela diversifie leurs revenus, et ça peut être rentable d'avoir des parts. » (Sociologue)

Un autre fait soulevé par un sociologue rencontré est celui de la puissance énergétique qu'offrent les énergies renouvelables. En réalité, la contrainte porte sur le fait que les usages actuels ne doivent pas être réduits par le manque de ressources énergétiques des renouvelables :

« Je pense qu'il y a eu dans ces situations de rejets ou d'assimilations partielles le besoin pour le citoyen de retrouver sa place dans la société en terme de voix qui peut être émise. Le mouvement écologique pousse vers un retour aux ressources naturelles qui passe par les ENR. Mais je vois mal le consommateur réduire ses biens de consommations ou ses usages, comme la machine à laver le linge, la modernisation des usages en terme de consommation électrique, je ne vois pas un bâtiment ENR qui limite le potentiel, qui limite l'usage non la consommation parce que là il s'agit de mieux la gérer. » (Sociologue)

En outre, l'urbaniste rencontré qui nous a précisé sa collaboration avec des anthropologues en ce qui concerne ses projets de recherche, nous a préconisé de **tenir compte des cycles de vie**, des étapes dans la vie d'un individu. Ce dernier phénomène **oriente les comportements individuels en matière de décisions liées à la construction ou au bâtiment** :

« Les gens construisent aux alentours de 30 ans. Première rénovation à 20 ans, deuxième rénovation à 30 ans puis une autre à 50 ans. Après 20 ans, on a fini de payer le prêt et on peut faire un réinvestissement du logement, on peut faire une adaptation comme on a vu les défauts. A 30 ans, on a une deuxième phase : ça fait 60 ans et on passe à la retraite. Il y a la crainte de l'usure et donc investissement pour ne pas avoir de problème. Puis dernière phase, ce sont les enfants qui héritent et qui recyclent le bâtiment. Ce sont des vagues qui se repositionnent assez régulièrement dans le comportement des gens. Et donc leur perception des choses à un certain cycle quand même. » (Urbaniste)

b. Dans le domaine de l'intégration

Il s'agit de réfléchir à **l'intégration possible des énergies renouvelables dans l'architecture ou dans le paysage**. Ces deux contraintes ont souvent été mentionnées comme

des erreurs du passé ou des erreurs de jeunesse, c'est-à-dire de la première phase du développement des énergies renouvelables, dans les années 80.

En ce qui concerne les énergies nouvelles intégrées au bâtiment, deux exemples pris dans des revues nous ont été donnés. Il s'agit de constructions à l'étranger, l'une en Allemagne et l'autre aux Pays-Bas :

« Françoise Jourda et Gilles Perraudin ont eu un projet architectural superbe, la première académie solaire avec un centre de formation en Allemagne, avec un esthétisme très réussi. Il s'agit d'une modernité un peu apaisée, qui en a fini avec l'agressivité architecturale même machiste, comme c'est le cas à la Défense. On a également vu dernièrement dans la presse un bâtiment tertiaire tout en verre, c'était aux Pays-Bas, un bâtiment très clair, mais bien isolé. »¹⁰ (Economiste de l'énergie)

Ces deux bâtiments ont une apparence réussie en raison peut-être d'un bon sens appliqué à la conception de la construction, ce qui permet une meilleure valorisation des énergies renouvelables. L'optimisation des techniques comme la prise en compte des traditions architecturales régionales sont des facteurs importants pour innover ou pour améliorer la filière des renouvelables :

« Le développement des ENR dans le domaine de l'habitat en 2030-2050, cela intégrera des principes de sobriété, du bon sens. Une maison en Provence est adossée au mistral, jadis seuls ces principes étaient utilisés, des principes classiques, de bon sens et techniques, qui depuis ont été mis au goût du jour. Dans le sud, on doit en plus intégrer les systèmes architecturaux. » (Ingénieur consultant)

Dans le cadre des énergies renouvelables intégrées au paysage, nous pouvons évoquer les contraintes liées à l'implantation des éoliennes et donc ce qui serait à préconiser :

« Je pense qu'il faudrait aussi qu'il y ait des plans régionaux d'aménagement, ce qui est fait dans l'Aude je pense, et qui n'est pas fait en Bretagne, c'est-à-dire qu'il peut y avoir des implantations un peu partout sans qu'il y ait une organisation, un schéma d'aménagement mis en place. Et je pense qu'il faut être attentif à l'intégration dans le paysage. » (Sociologue)

Un des sociologues rencontrés nous a exposé une hypothèse de réflexion qui demanderait à être validée sur d'autres sites. Elle évoque l'implantation d'éoliennes en Bretagne qui serait finalement plutôt bien acceptée, l'aspect de l'identité régionale paraissant un facteur déterminant :

« En Bretagne, ils ont une culture d'autonomie, avec les éoliennes, ils ont peut-être l'idée qu'ils sont autonomes, qu'ils produisent leur propre électricité, qu'on n'est pas

¹⁰ Voir la revue « Systèmes Solaires » de juillet – août 2000 et la revue Télérama, un numéro d'avril 2001.

toujours dépendant de l'extérieur de la région, c'est plutôt symbolique. Dans cette culture bretonne, je dirais que esthétiquement les éoliennes s'insèrent bien dans le paysage, dans la culture de la mer, du vent, en plus les machines sont assimilées aux amers, aux phares, aux mats ; la culture de la mer, du vent, ça c'est un élément assez favorable. Ça s'insère bien dans cette culture-là mais est-ce que l'élément culturel, mer, vent suffit à l'acceptabilité ? Je n'irais pas jusque là mais c'est un élément plutôt favorable. » (Sociologue)

L'intégration dans le paysage est un thème sur lequel il faut véritablement se pencher car des anciens projets hydrauliques par exemple se constituent aujourd'hui un peu comme des contre références :

« Il faut des installations moins agressives dans le paysage, il faut faire accepter des nouveaux projets parce que les anciens avec les gros blocs de béton en forêt, des brise charges, avec du câblage rouillé etc. Les pêcheurs sont généralement contre. Et la petite hydraulique n'est pas très bien vue parce qu'elle perturbe les cours d'eau. » (Economiste de l'énergie)

3. Le cercle vertueux et le cercle vicieux d'entraînement de la filière

Nous entendons par **cercle vertueux d'entraînement** celui d'un **marché qui se développe et qui permet un effet d'expansion pour toute la filière** :

« Il faut qu'il y ait un marché mieux atteint, tout dépendra du coût qui peut être atteint, des quantités, tout est très lié, le prix entraînera les quantités et vice-versa. » (Chercheur)

La vertu et l'effet d'entraînement pour la filière des énergies renouvelables concerne principalement la réduction des coûts :

« Plus les professionnels y toucheront, plus la distance moyenne sera réduite, plus la demande sera forte, plus on essaiera des réalisations et plus les prix seront réduits. » (Ingénieur consultant)

Cette réduction des coûts est encore une fois à relativiser même si la filière des énergies renouvelables s'est développée :

« On peut espérer que cela se développe pour avoir des réductions de coûts aussi liées au développement de la filière mais même avec ces perspectives ça va rester cher. Je crois que le photovoltaïque aura moins 30 % sur les dix ans à venir au niveau des coûts. » (Responsable de projet EDF)

Cependant une filière se développe avec le marché et le marché répond à une offre faite par les acteurs présents :

« Le secteur des ENR est un secteur d'industriels, on a tendance à l'oublier. Mais il existe des pays où les consommateurs vont demander des contrats d'électricité verte ou des chauffe-eau solaires. Il faut des investissements de masse, des investissements capitalistiques, cela sécurise et entraîne des lois plus favorables : ce sont des cercles vertueux, plus il y a d'industriels mieux c'est. » (Economiste de l'énergie)

A cette démarche de développement de la filière, s'ajoute le souhait d'une professionnalisation du secteur des énergies renouvelables et du bâtiment :

« En revanche on peut espérer que les filières se développent et que les problèmes de maintenance, de fournitures soient moins problématiques ainsi la filière se professionnaliserait. » (Responsable de projet EDF)

Pourtant, l'idée communément admise d'avoir un marché développé pour que la filière évolue et se professionnalise ne semble pas si pertinente. En effet l'Allemagne a un programme de développement d'un million de toits photovoltaïques, et pourtant les contraintes de la filière persistent :

« Des gens reçoivent des aides à l'investissement et puis après il y a des conditions de rachat de l'électricité particulièrement favorables, tout ça c'est très fortement subventionné donc que les gens se sont jetés dessus et on s'est aperçu qu'il y avait tout et n'importe quoi, on mettait des panneaux à l'ombre. Donc on voit qu'il y a une filière qui n'est pas très fiable même en Allemagne où ils sont en avance. » (Responsable de projet EDF)

Les industriels ont des responsabilités dans cet essor dans la mesure où ils doivent investir à un moment donné, prendre des risques pour ne pas perdre justement le marché. Et là peut se mettre en place un **cercle vicieux d'entraînement** si les investissements ne sont pas faits en quantité suffisante :

« Il faut un arbitrage entre les industriels et les politiques, cela nécessite des investissements politiques publics ce qui sous-entend une véritable économie de masse publique. Je pense néanmoins que le solaire thermique d'ici 10 ans sera devenu assez courant en France. On a les industriels pour mais il faut les sécuriser. Par exemple dans le cadre du nucléaire, on a acheté la technologie aux Américains, on l'a francisée et améliorée, c'est ce qui s'est passé en Espagne, les Danois ont créé des 'joint-venture'. Les capitaux sont danois mais il y a une sorte de technologie spécifique au marché espagnol. Il y a un marché énorme pour les Danois. Le marché pour moi doit se créer directement, les industriels se partageant localement les risques et les

investissements. Le marché français sera trop petit, il ne faudra pas louper le coche si on veut créer des références françaises. A un moment donné, dans le marché, les capitalistes financent des projets mais ils n'ont pas les industriels, alors que l'idée, la technologie c'est du capital. Si on veut capitaliser, on achète un peu de technologie, et on investit. » (Economiste de l'énergie)

Le développement du marché des énergies renouvelables ne s'entend que par rapport au secteur de la recherche qui constitue pour l'instant la réussite de la filière :

« Dans l'état actuel, plus on développe le marché d'une part et on soutient la recherche et le développement d'autre part, plus la recherche ira dans le bon sens. Les besoins en recherche viendront grâce au développement du marché, ce qui permettra de toujours mieux identifier les sujets de recherche. » (ADEME)

Seule la recherche et donc des innovations permettront de fiabiliser techniquement la filière, de réduire les coûts et donc de concevoir l'essor des énergies renouvelables.

C. REPRESENTATIONS DE L'IMPLICATION DE EDF DANS LE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Cette partie cherche à cerner les façons dont les acteurs de la filière des énergies renouvelables que nous avons interviewés, y compris ceux internes à EDF, se représentent l'implication d'EDF dans le développement de ce type d'énergies : de quelle manière perçoivent-ils EDF, son rôle, ses pratiques ? Quelle est selon eux l'impact de la politique d'EDF sur le développement des énergies renouvelables ? De quelle façon EDF doit-elle s'impliquer dans ce domaine ?

1. EDF perçue comme un frein au développement des énergies renouvelables

EDF a tellement été associée au nucléaire que **l'entreprise possède une image défavorable quant au développement des autres sources énergétiques**, comme si elle avait participé au blocage de certaines filières :

« Comme le solaire dans les années 70, il était dit que si EDF s'en occupait c'était pour le tuer. » (Responsable de projet EDF)

La **centrale Thémis** a été la manifestation la plus probante de l'opposition d'EDF au développement des énergies renouvelables :

« EDF a fait semblant de s'y intéresser dans les années 80, avec par exemple la centrale Thémis. Ils ont une pléthore de centrales nucléaires, certes les mentalités

évoluent à EDF, aujourd'hui il y est prôné de faire un mixte d'énergie. » (Ingénieur consultant)

La centrale Thémis relevait semble-t-il d'une politique de niche et d'une technique vouée à l'export, car il fallait beaucoup de jours d'ensoleillement. Les concepteurs ont voulu se faire plaisir mais ils ont brûlé les étapes. De plus à l'époque c'était envisageable dans un contexte de faibles coûts d'énergie :

« En fait il n'y avait pas d'approche globale du côté de la demande en France surtout dans un contexte de surcapacité, mais le jour où la demande dépassera l'offre, le contexte changera peut-être. Alors c'est vrai que dans ce contexte et dans les cadre des énergies nouvelles, EDF a une image au minimum d'opposant et même de liquidateur, avec en plus le fameux exemple de Thémis où ils n'étaient pas vraiment favorables, en plus on leur a refourgué, ils ont donc voulu s'en débarrasser, je pense que ce n'étaient pas des bonnes solutions. » (Enseignant)

Les acteurs rencontrés souhaitent qu'EDF **clarifie sa position sur l'avenir des énergies renouvelables** :

« Il faut que EDF apparaisse le plus là-dedans, mais ils doivent clarifier leur discours. On ne peut pas avoir des gens qui pensent que c'est une tendance conjoncturelle et d'autres que c'est une tendance lourde. » (Economiste de l'énergie)

Cette clarification du discours doit également être uniformisée dans le sens où les décideurs ont une position et les campagnes publicitaires en défendent une autre :

« Il y a eu coup sur coup plusieurs campagnes publicitaires comme quoi pour remplacer une centrale nucléaire il fallait 3000 éoliennes, une éolienne tous les cents mètres de Dunkerque à Marseille, ce qui bousillerait toutes les côtes françaises, c'est faux et après ils admettent leurs erreurs. Le responsable des énergies renouvelables à EDF a dit au comité stratégique de l'ADEME, excusez-nous c'est une erreur, ils nous prennent vraiment pour des cons. » (Groupe de pression écologiste)

EDF a sa propre logique économique qui n'incite finalement pas à diversifier les sources énergétiques, le parc nucléaire ayant enfin obtenu sa propre efficacité énergétique :

« Ils se disent on a un parc de production d'électricité, il est plutôt excédentaire par rapport à la demande, c'est idiot du point de vue de la gestion du parc actuel d'investir sur des capacités de production qui ont des coûts plus élevés que ce qui existe déjà, c'est une logique imparable. Dans beaucoup de pays il y a une volonté de diversifier les sources énergétiques, de promouvoir de manière volontariste un certain nombre de technologies, il faut les subventionner. Le nucléaire a été subventionné pour que cette

filière atteint sa maturité économique. Donc pour les énergies nouvelles c'est pareil. »

(Enseignant)

A l'association entre EDF et « frein au développement des énergies renouvelables », nous pouvons également ajouter « opposant » et en poussant plus loin le raisonnement de « liquidateur » :

« Je pense qu'il faut avoir conscience de cette image de EDF d'opposant, ou de liquidateur notamment vis à vis du 1^{er} public qui peut être sensible au développement des ENR, un public à sensibilité écolo, ce sont les mêmes qui sont plutôt anti-nucléaires, non ce ne sont pas forcément les mêmes que les opposants aux éoliennes sur le Larzac. » (Enseignant)

2. EDF et les énergies renouvelables dans un cadre concurrentiel

L'intérêt pour EDF dans le développement de la filière porte sur l'aspect principalement **commercial** dans la mesure où l'entreprise publique doit se positionner par rapport à la concurrence et doit pouvoir répondre à la demande de la clientèle :

« L'intérêt de EDF c'est du point de vue commercial, les clients ont des attentes, et apparemment il y a des demandes, du type 'moi je voudrais bien mettre des énergies renouvelables sur mon bâtiment que je suis en train de rénover ou de construire, l'énergie c'est EDF et donc qu'est-ce que vous avez à me dire là-dessus, à m'offrir' et aujourd'hui on n'a rien à répondre. Et pour être compétitif il faut qu'on sache répondre, on a des clients qui sont placés dans un cadre de concurrence, il faut qu'on puisse leur répondre d'autant que des concurrents d'EDF vont arriver avec des réponses qui répondent parfaitement aux besoins, donc c'est principalement ça. » (Responsable de projet EDF)

L'intérêt d'EDF qui concerne les **départements d'outre-mer**, les **sites isolés** ou les **pays en voie de développement** peut s'accompagner de **motifs écologiques** en souhaitant participer à l'effort collectif de réduction de l'effet de serre, mais il peut également **dériver dans un contexte concurrentiel** :

« Le problème c'est la réinterprétation qui est biaisée à cause des mécanismes de dérégulation du marché, je crains fortement une pression financière et politique sur le positionnement des ENR ? » (Sociologue)

EDF se défend d'avance de ce genre de critiques, l'entreprise ne freinant plus aujourd'hui. Bien au contraire ; elle **finance de la recherche** pour justement savoir comment se positionner et « préparer l'avenir » écologiquement :

« Aujourd'hui ce que dit le président de EDF c'est tout moyen de produire de l'énergie dans des conditions économiques et environnementales acceptables c'est bon. Aujourd'hui on a un parc nucléaire avec des centrales qu'on a construit sur une décision gouvernementale qui représente des investissements qu'il faut amortir. A l'avenir on ne sait pas ce qu'il y aura et là on est en période de recherche on n'en est plus à freiner on envisage des solutions d'avenir. Ce qui est sûr c'est que les énergies renouvelables ne couvriront jamais tous les besoins mêmes avec des centrales éoliennes ou des centrales solaires, elles seront toujours en appoint avec d'autres moyens de production d'énergie. Que les énergies renouvelables produisent dans des conditions économiques et environnementales acceptables tout ce qu'elles peuvent faire. Et si d'un point de vue commercial ça peut nous être favorable alors favorisons les. Historiquement évidemment au moment où il y a eu investissements dans les centrales nucléaires et où EDF s'est mobilisé à 100 % ou presque sur la construction, sur la sûreté des centrales toujours suite à une décision gouvernementale c'est clair que quand les écologistes arrivent et nous disent qu'ils veulent promouvoir le photovoltaïque qui produit 100 W par mètre carré, EDF n'a pas favorisé la recherche dans ce sens-là, l'entreprise favorisait la recherche vers autre chose, stratégiquement c'était pas à l'ordre du jour, ça l'est davantage aujourd'hui parce que il y a eu la remise en concurrence, parce que le parc nucléaire arrive à maturité, et la problématique de l'effet de serre, et le nucléaire ne produit pratiquement pas de CO2 ce qui n'est pas forcément le cas des énergies renouvelables. Ça date des cinq dernières années sachant que ça se fait au moyen de production d'énergie couplée au réseau. EDF regarde si c'est intéressant pour elle de développer, de promouvoir des choses comme ça, parce que stratégiquement rien n'est décidé, nous on prépare des décisions. » (Responsable de projet EDF)

EDF a fait son bilan pour savoir si l'entreprise avait intérêt à racheter l'électricité produite avec des sources renouvelables :

« Quand EDF rachète l'électricité, l'entreprise a fait un bilan global au préalable, si j'ai une installation photovoltaïque sur ma maison et que j'ai aussi une alimentation réseau EDF et bien ce qu'il va se passer c'est que mon installation photovoltaïque va produire, elle va en priorité couvrir une partie des besoins énergétiques et ainsi réduire mes factures. Il se trouvera que comme ma maison consomme très peu et que les panneaux photovoltaïques produisent beaucoup, à ce moment là ça va être rejeté sur le réseau et cela se fera dans certaines conditions, dans des conditions de rachat qui doivent intervenir dans le bilan économique global et on ne sort pas de la problématique. On rachète le courant ça coûte à EDF, c'est comme si il y avait de l'énergie qu'on ne vendait pas et bien faisons le bilan de tout ça sachant que globalement on va peut-être

rapatrier plus de clients en consommant moins, c'est quand même l'esprit et à chaque fois qu'on préconise des réductions de consommation, on fait aussi beaucoup d'autres actions. On fait de la maîtrise de la demande l'électricité ou on préconise ou on aide le client à réduire ses consommations et on se place exactement dans la même problématique, si ce n'est que le facteur n'est pas tout à fait le même, on a un client qui a réduit sa facture et donc qui est plus satisfait. Si on conseille au client d'isoler sa maison avec des panneaux photovoltaïques sur le toit ça lui coûtera donc moins cher qu'avec un autre choix, on se positionne mieux sur le marché, c'est un peu ça qu'on recherche. Plutôt que perdre des clients qui ne sont pas contents ou des parts de marché ou des clients qu'il font d'autres choix en énergie, qui jettent leur chauffage électrique pour le remplacer par autre chose, c'est mieux pour tout le monde. »
(Responsable de projet EDF)

Néanmoins, EDF doit clarifier son discours mais en faisant également des choix dans les valeurs à défendre :

« Utilisons les ressources naturelles qui existent en bonne gestion, en père de famille, soit avec une certaine éthique professionnelle à mettre en avant. Ce discours est difficile à mettre en pratique, même en échange conversationnel entre les stratèges, les sociologues, et les techniciens. Il y a une déconnexion entre la logique d'entreprise qui veut faire de l'argent parce que c'est une entreprise qui s'autonomise, et qu'elle va devenir un groupe privé, et d'un autre côté les valeurs philosophiques sur lesquelles elle veut se fonder. » (Sociologue)

Le monopole d'EDF ne semble pas menacé avec la dérégulation du marché, d'autant plus que l'entreprise s'implante sur le marché par ses filiales :

« Dernièrement il y a eu l'ouverture de EDF à la concurrence, je ne pense pas que EDF se sente menacée même c'est si la porte ouverte à la fin du monopole. Mais est-ce que c'est plus symbolique qu'autre chose. Ce serait peut-être naïf de ma part de croire que quelques centrales d'éoliennes concurrencent la production nucléaire. EDF n'a pas à ma connaissance de centrales éoliennes, je voyais Framatome, Total Fina, Framatome vous allez me dire que c'est EDF, en fait par le biais de ces filiales. Il y avait eu l'inauguration dans le Nord d'une grosse éolienne, qui avait été construite par une filiale de Framatome. Il y a une façon de revenir sur le marché. » (Sociologue)

La situation est la même à l'étranger, où EDF achète des parts dans les compagnies électriques des pays européens voisins, comme sur le marché italien par exemple :

« La place de EDF n'est pas simple parce qu'ils sont protégés sur le marché national et ils continuent à se développer à l'étranger d'autant plus que ces autres pays souhaitent

que le marché français s'ouvre aux concurrents étrangers et donc à ce moment là est-ce que EDF sera démantelé ? » (Enseignant)

Au niveau européen, il y a de plus en plus une demande sociale et la clientèle souhaite avoir du kilowattheure vert, qui garantisse l'origine de l'énergie. Cependant, face à cette demande, le manque de rentabilité des énergies renouvelables ne joue pas en faveur du développement des énergies renouvelables et de l'engagement d'EDF :

« De plus en plus de pays européens ont mis en place un certificat de garantie, les consommateurs acceptent de payer plus cher si on peut leur garantir l'origine, c'est un peu compliqué parce que ça se passe en même temps que le phénomène de la dérégulation qui ne va pas vraiment dans le même sens. En fait il y a une poussée vers les énergies nouvelles et en même temps une logique économique qui tendrait à les éliminer, au niveau de la rentabilité sauf que les consommateurs commencent à entrer dans le jeu. » (Enseignant)

Et donc malgré ce contexte concurrentiel, EDF a plutôt **intérêt à développer son image verte sinon elle sera sanctionnée par le consommateur**. Ce phénomène d'image et de concurrence a entraîné des entreprises japonaises à se lancer dans le développement des énergies renouvelables :

« L'augmentation de l'utilisation des ENR peut contribuer à protéger l'environnement mais en même temps c'est très stratégique au niveau technologique, c'est une des raisons pour laquelle le Japon a mis en place un programme de développement des ENR, parce qu'au début des années 80, il a été fortement concurrencé par la Chine et donc les entreprises ont cherché des nouveaux débouchés, c'est stratégique au niveau industriel, pour l'image de ces entreprises. Ces entreprises fabriquant le photovoltaïque au Japon, sont des fabricants des composants électroniques, elles ont largement été subventionnées par l'état. C'est aussi stratégique pour l'image parce qu'elles ont ainsi une image d'entreprise qui font des efforts au niveau de la protection de l'environnement, comme le citoyen émet une opinion publique à travers son vote. EDF doit faire sa part même si ça s'applique à toutes les entreprises. Les entreprises qui ne font pas aujourd'hui cet effort seront sanctionnées par les consommateurs. Les actionnaires demandent des efforts dans le domaine environnemental. On va vers un équilibre entre les sources d'énergie. » (Expert EDF)

Dans le futur contexte de dérégulation du marché individuel, EDF souhaite se positionner en tant qu'acteur et non plus en tant qu'arbitre comme auparavant :

« Le champ d'intérêt aujourd'hui de EDF, depuis l'ouverture du marché, c'est celui des gros clients, des industriels. Il y aura une recomposition du paysage au moment de la

dérégulation du service individuel. EDF dans sa position de monopole a aidé les acteurs de la filière du service, en faisant un soutien commercial. Demain EDF cherchera à répartir plus équitablement les rôles et l'utilisation du réseau commercial ne se fera pas avant 2005, au moment de la dérégulation du marché individuel. A ce moment là EDF se positionnera comme un acteur et non comme un arbitre. »

(Responsable de projet EDF)

3. EDF et le service public à la française

Selon nos interlocuteurs, EDF dans sa démarche de service public se doit de rester au plus près de ses clients, elle doit **garder sa mission initiale de contact** avec les gens et donc de véritable service public :

« EDF n'a pas qu'une simple fonction de production et de vente de l'énergie. Elle vend quand même aussi du service à ses clients. Donc elle peut donner des conseils aux gens, elle peut mettre en garde contre la surconsommation. Donc là il ne faut pas perdre le contact avec les gens. C'est juste qu'il y a une difficulté de gestion. Mais un bon intermédiaire c'est soit les sociétés de logements sociaux, soit les sociétés de gestionnaires de parcs en général, privés surtout. » (Urbaniste)

Il est clair que la conscience environnementale est moins forte en France qu'ailleurs et pourtant les Français ont de l'estime et sont fidèles à leur entreprise publique malgré des critiques plutôt vives à son égard :

« Les français sont attachés à EDF, et au service public, c'est un peu 'je t'aime moi non plus' et si on la démantelait, ça n'irait pas. EDF a une politique cohérente avec le choix du nucléaire dès 74, et elle commence juste à être remise en cause, on a l'impression que EDF c'était le nucléaire et quand on critiquait EDF on critiquait le nucléaire et vice versa. Il y avait une symbiose assez incroyable entre une filière technologique et une entreprise et là on sent que le nucléaire c'est une technologie qu'on maîtrise bien mais notre objectif c'est de rendre service à nos clients. » (Enseignant)

Une des critiques couramment formulées à l'encontre d'EDF est celle de ses agents qui gaspillent l'électricité. Les salariés de EDF sont perçus comme des privilégiés, ils ne payent pas le courant comme tout le monde et la représentation qui accompagne cet argumentaire est qu'ils consomment deux à trois fois plus que les autres, gaspillent et disent que ce sont des avantages acquis. **Les agents EDF ne participent donc pas à l'image de la défense du service public :**

« Ce que je veux dire quand je dis que EDF ne joue pas son rôle de service public, il subventionne n'importe quoi alors que si EDF allait voir comment font les compagnies

électriques en Allemagne en Autriche même aux États-Unis il subventionne leurs clients pour faire des économies d'énergie. Il vaut mieux que j'accepte de réduire ma facture et garder mon client plutôt que le faire consommer un maximum et qu'il aille chez un concurrent. Moi je préférerais qu'EDF qui appartient à nous tous fasse une vraie politique sincère, d'économies d'énergie, du respect d'environnement, de démocratie locale, du développement des énergies renouvelables. » (Groupe de pression écologiste)

Les campagnes promotionnelles sont considérées comme pouvant justifier un discours. Or quel est-il dans le cadre de EDF et du service public à la française ?

« N'abandonnons pas l'idée que quand EDF met en place une stratégie de promotion des ENR pour habiller des discours de communication, il faut savoir ce qu'on veut. Il y a plusieurs choses à travers les opérations de communication de EDF, pour moi c'est l'idée de montrer que EDF est un groupe qui sait évoluer, de la volonté, de prise en compte, d'un service public à française mais pour moi quand je parle d'un service public à la française il l'est pour tous, et pas forcément au coût minimum. » (Sociologue)

L'un des sociologues que nous avons rencontrés poursuit ses interrogations sur l'implication d'EDF dans le développement des énergies renouvelables mais également sur le **projet sociétal** que pourrait avoir cette grande entreprise publique. Il se demande si en définitive les énergies renouvelables peuvent constituer la base d'un tel projet qui aurait pour vocation d'améliorer les conditions de vie de certains groupes sociaux :

« Attention ! Mettons en compatibilité nos modes de pensée avec nos actes et un groupe comme EDF doit se poser ce genre de questions. EDF a des valeurs qui se fondent sur une utilité du service public à la française, qui correspond à la réponse de tous les besoins des Français. L'idée ce serait d'associer les énergies renouvelables avec cette idée là et tenter de satisfaire les besoins des familles des plus démunies mais est-ce qu'on ne crée pas l'envers du miroir d'Alice au pays des merveilles ? Et est-ce que ça correspond à la logique du président de EDF qui prône 'faisons vivre nos valeurs', quelles sont les valeurs de EDF ? » (Sociologue)

Il nous paraît qu'au regard des entretiens avec les acteurs rencontrés, le développement des énergies renouvelables ne dépend pas uniquement de la position de EDF sur le sujet. Cependant **la clarification du discours de l'entreprise publique est souhaitée par les personnes rencontrées**. L'essor de la filière ne peut être envisagée que dans un **cadre d'amélioration des techniques et des innovations dans la filière**. Parfois, un simple bon sens dans l'utilisation suffit à valoriser une énergie plutôt qu'une autre, d'autant plus si ce moyen de production énergétique est relativement bien intégré dans le bâti ou dans le paysage. En outre le cercle vertueux d'entraînement de la filière (réduction des coûts par le

développement du marché) pourrait certainement résorber un certain nombre de contraintes ou au moins permettre quelques améliorations.