

Les énergies en Alsace : état des lieux et perspectives

Avis



Avis

.....

Les énergies
en Alsace :
état des lieux
et perspectives

22 octobre 2012

Vu la Loi n° 82-213 du 2 mars 1982 relative aux droits et libertés des Communes, des Départements et des Régions,

Vu les articles L. 4111-1 et suivants du code général des collectivités territoriales, relatifs à l'organisation de la Région,

Vu les articles L. 4241-1 et L. 4241-2 du code général des collectivités territoriales, relatifs aux compétences du Conseil économique, social et environnemental régional,

Vu la décision d'auto-saisine du Bureau du Conseil économique, social et environnemental régional d'Alsace en date du 30 août 2011,

Vu le projet d'avis transmis par la commission « Environnement » du CÉSER-Alsace du 18 octobre 2012,

Vu la décision du bureau du CÉSER-Alsace en date du 22 octobre 2012,

Armand GERSANOIS, rapporteur, entendu en séance plénière,

Le Conseil économique, social et environnemental régional d'Alsace a voté le présent avis par :

68 pour

5 contre

1 abstention

Sommaire

Introduction.....	7
I. UNE INDISPENSABLE MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES	9
1. Des consommations alsaciennes stables mais qui ne diminuent pas	9
2. Des actions pour réduire les consommations énergétiques	10
2.1. <i>Combiner les actions collectives et individuelles.....</i>	<i>10</i>
2.1.1. Impulser des actions sociétales.....	11
2.1.2. Agir sur les comportements individuels	11
2.2. <i>Poursuivre et amplifier les actions sur le bâti.....</i>	<i>12</i>
2.3. <i>Soutenir le développement d'équipements faiblement consommateurs en énergie.....</i>	<i>13</i>
II. VERS UNE DIVERSIFICATION DES SOURCES DE PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE.....	14
1. L'architecture énergétique alsacienne actuelle	14
1.1. <i>Une part des énergies renouvelables supérieure à la moyenne nationale</i>	<i>14</i>
1.2. <i>Une baisse annoncée de la part du nucléaire</i>	<i>15</i>
1.3. <i>Certaines énergies renouvelables au potentiel de développement limité.....</i>	<i>16</i>
1.3.1. L'hydraulique : des possibilités de croissance restreintes.....	16
1.3.2. L'éolien : des limites naturelles et des contraintes réglementaires	17
1.3.3. La biomasse déchets : une meilleure rentabilisation et des possibilités ponctuelles d'installations de méthanisation-biogaz.....	18
1.3.4. La biomasse bois : une source déjà bien investie.....	19
2. Cibler le soutien à certaines énergies renouvelables	20
2.1. <i>Soutenir l'énergie solaire</i>	<i>20</i>
2.1.1. Poursuivre les efforts en faveur du solaire thermique	20
2.1.2. Développer le solaire photovoltaïque	20
2.2. <i>Consolider la géothermie.....</i>	<i>21</i>
2.2.1. Augmenter le recours à la géothermie de surface.....	21
2.2.2. Tirer pleinement parti du potentiel de géothermie profonde.....	23
2.3. <i>Optimiser le recours à la cogénération.....</i>	<i>23</i>
III. DOPER L'INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIES	24
1. Libérer le potentiel d'innovation	24
1.1. <i>Mettre en réseau les mondes de la recherche et des entreprises</i>	<i>24</i>
1.2. <i>Lever les freins existants à l'innovation</i>	<i>25</i>
2. Accélérer la production de résultats dans le domaine du stockage des énergies	26
IV. UN RÔLE ESSENTIEL DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES	26
1. Renforcer la gouvernance locale des politiques énergétiques	26
2. Innover en termes de montages financiers	27
Conclusion	29
Glossaire	30
Annexes.....	32
Remerciements.....	35

Introduction

Le paysage énergétique actuel découle de choix stratégiques remontant à plusieurs dizaines d'années, quand l'énergie était bon marché et que les consommations se développaient. Depuis, l'évolution des besoins, mais aussi des mentalités, la disparition annoncée des énergies fossiles et fissiles, le renchérissement du prix de l'énergie et la prise en compte de la problématique environnementale, comme le changement climatique et les pollutions atmosphériques, suscitent des réflexions à tous les niveaux pour aller vers une nouvelle architecture énergétique.

Si les grandes énergies fossiles -charbon, pétrole et gaz naturel- demeurent nécessaires actuellement au bon fonctionnement de l'économie mondiale, l'objectif d'alimenter cette économie par une grande variété de technologies énergétiques non carbonées constitue la voie à suivre pour assurer le développement durable de la planète.

En Alsace, les enjeux énergétiques sont ainsi guidés par un double objectif :

- l'objectif des « 4x20 » que s'est imposé l'Union Européenne d'ici 2020¹.
- l'objectif « facteur 4 » que s'est assigné la France et qui consiste à diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.²

Le Schéma Régional Climat Air Energie Alsace, inscrit dans la loi dite Grenelle 2³, a été co-élaboré par l'Etat et la Région Alsace dans le cadre d'une large concertation et adopté le 29 juin 2012.

Sur la base d'un diagnostic régional, il définit aux horizons 2020 et 2050 des orientations pour atténuer les effets du changement climatique et s'y adapter, ainsi que pour prévenir ou réduire les pollutions atmosphériques pour atteindre les normes de qualité de l'air. Il fixe également pour l'Alsace, par zones géographiques, des objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre pour la valorisation du potentiel énergétique ainsi que pour la mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique.

L'Alsace a longtemps fait figure de région en pointe sur le développement des énergies renouvelables, grâce à une politique volontariste mise en place depuis la fin des années 1990 par le Conseil Régional en dehors de toute compétence obligatoire, avec le concours de l'ADEME. Mais des efforts soutenus restent à fournir pour atteindre les objectifs fixés. Par ailleurs, signe des évolutions sociétales, des actions sur les seules sources énergétiques ne sont désormais plus suffisantes. La meilleure énergie est unanimement reconnue comme étant celle qui n'est pas consommée. Un effort collectif de diminution des consommations -individuelles et collectives- est donc indispensable, en parallèle des actions de diversification et d'optimisation des diverses sources de production énergétique.

Au vu des enjeux fondamentaux de production et de consommation énergétiques et de leurs implications économiques, sociales et environnementales, le CÉSER-Alsace a décidé en juillet 2011 de se saisir du thème des énergies dans une visée prospective afin de contribuer à l'atteinte des différents objectifs politiques énoncés.

Les transports, tous modes confondus, représentent 23% de l'énergie finale consommée en Alsace et 65% des produits pétroliers consommés. Le CÉSER-Alsace a néanmoins choisi de ne pas aborder spécifiquement la problématique des transports.

L'ensemble des acteurs impliqués dans le secteur énergétique doit repenser la relation à l'environnement pour disposer d'une énergie accessible, à un coût abordable et présentant le moins de risques environnementaux et économiques possible, sans compromettre la capacité à satisfaire les besoins des générations futures.

¹ Baisse de 20% des émissions de gaz à effet de serre, part de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale (et 23% pour la France), 20% de gain d'efficacité énergétique et 20% d'exposition en moins aux particules et à l'ozone.

² Objectif sur la base des chiffres 1990, adopté par la France suite au Protocole de Kyoto, traité international signé le 11 décembre 1997.

³ Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

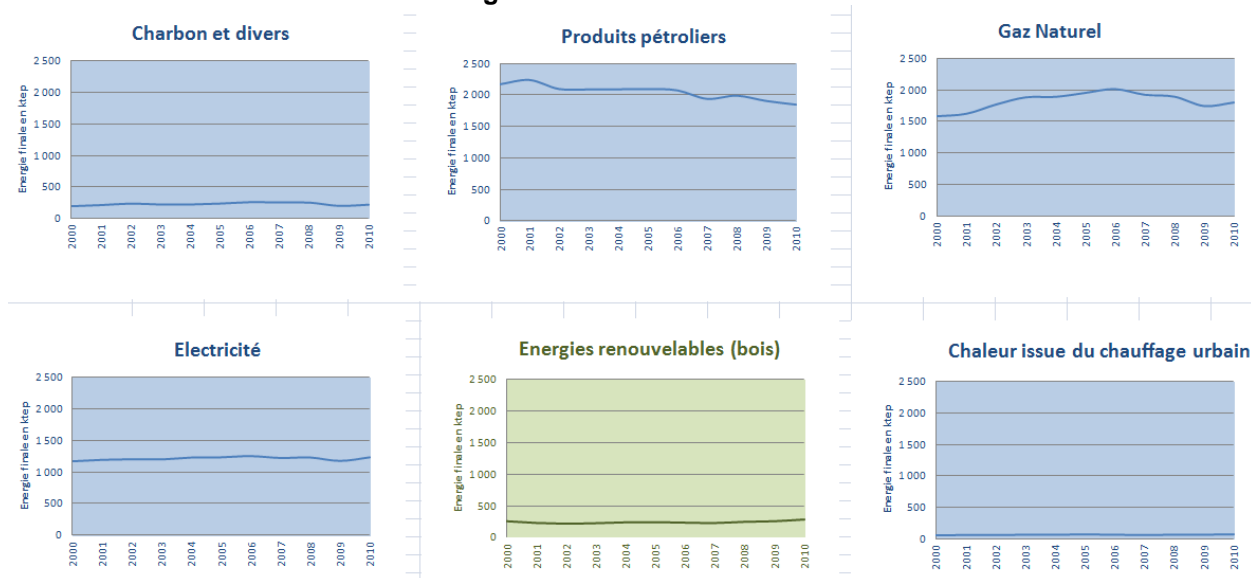
Le CÉSER-Alsace tient donc à présenter ses préconisations sur les enjeux majeurs que sont l'indispensable maîtrise des consommations énergétiques, la diversification des sources de production, le soutien à l'innovation et la recherche dans un secteur où les collectivités territoriales disposent d'opportunités pour accroître leur rôle stratégique.

I. UNE INDISPENSABLE MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

1. Des consommations alsaciennes stables mais qui ne diminuent pas

➤ La consommation énergétique totale alsacienne représente environ 5 400 Ktep⁴ par an. Elle s'est stabilisée depuis 2000, avec des fluctuations liées au climat et à l'activité économique, mais elle ne diminue pas.

Evolution des consommations d'énergies en Alsace entre 1990 et 2010⁵ :



La consommation énergétique finale alsacienne ventilée par filières et par secteurs d'activités⁶ montre de grandes disparités (chiffres 2010 arrondis) :

Energie finale (en ktep)	Combustibles minéraux solides	Produits pétroliers	Gaz naturel	Electricité	Energies renouvelables	Chaleur chauffage urbain	Autres	Total
Industrie	4	161	1 127	494	38	-	211	2 035
Résidentiel	-	286	405	395	229	43	-	1 358
Tertiaire	-	122	267	320	10	29	-	724
Agriculture	-	43	3	7	-	-	-	53
Transports routier	-	1 179	-	-	-	-	-	1 179
Autres transports	-	52	-	18	-	-	-	70
Total	4	1 841	1 801	1 234	277	72	211	5 439

⁴ Ktep : kilotonnes équivalent pétrole. Cf. glossaire.

⁵ Source d'information : CREA Alsace/ASPA.

⁶ Source d'information : CREA Alsace/ASPA.

L'analyse des évolutions montre une croissance de la part du tertiaire et une diminution de la part de l'industrie. Le résidentiel et le tertiaire représentent environ 45 % de la consommation finale.

L'atteinte des objectifs du Grenelle, qui se déclinent au sein de chaque Région, exige en parallèle une baisse des consommations de 20% en 10 ans. Le Schéma Régional Climat Air Energie Alsace (SRCAE) détermine que les efforts de réduction de la consommation d'énergie finale à l'horizon 2020 doivent concerner : les secteurs du bâtiment (-30%), des transports (-20%), les usages résidentiels (-15%), les industries/commerces/services (-11%) et l'agriculture/forêt (-10%).

➤ Les émissions alsaciennes de gaz à effet de serre par habitant sont toujours légèrement supérieures à la moyenne nationale⁷. En application du « facteur 4 », les émissions devraient descendre en 2050 à un niveau total de 9 MteqCO₂⁸ en Alsace. Et avec le « facteur 4 volontariste »⁹ mis en avant dans le Schéma Régional Climat Air Energie, ce niveau devrait être inférieur à 5 MteqCO₂.

En Alsace, les émissions de gaz à effet de serre sont liées à 73% à l'énergie et les émissions de CO₂ à 92%. Le SRCAE Alsace établit que les efforts les plus importants de réduction des émissions doivent concerner les secteurs des industries/commerces/services (-35% par rapport au niveau de l'an 2000), du bâtiment (-30%), des transports (-20%) et de l'agriculture/forêt (-10%).

A noter que du fait de l'énergie hydraulique et nucléaire, la quasi totalité de la production d'électricité est faite pratiquement sans émission de CO₂ en Alsace.

➤ Des efforts importants doivent porter sur la réduction des consommations d'énergie dans un contexte de précarité grandissante et d'augmentation annoncée des coûts.

2. Des actions pour réduire les consommations énergétiques

2.1. Combiner les actions collectives et individuelles

En termes d'économies d'énergie et de développement des énergies renouvelables, le CÉSER-Alsace estime indispensable de cumuler les actions collectives et individuelles.

L'addition d'actions pouvant être considérées comme modestes peut apporter des solutions. Les actions au niveau local sont essentielles, ne serait-ce que pour la réalisation d'expérimentations.

La réduction des consommations implique un véritable changement de société, qui doit être réfléchi, impulsé et suivi au niveau politique. La prise de conscience est indispensable à tous les niveaux, des citoyens jusqu'aux décideurs publics, en passant par les professionnels. Des relais, ainsi que des incitations, doivent ensuite être mis en place pour influencer sur les comportements au quotidien.

L'action collective autour de la maîtrise d'énergie en matière de chauffage des logements doit être la première des priorités pour les collectivités et l'ensemble des partenaires du logement social. La précarité énergétique est devenue telle que les acteurs socio-économiques font de l'enjeu de la maîtrise d'énergie la première des priorités en matière de logement social.

⁷ 8,8 teqCO₂/hab. contre 8,2 au niveau national en 2007.

⁸ MteqCO₂ : millions de tonnes équivalent dioxyde de carbone.

⁹ Suite à une forte diminution des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2000 (due aux efforts de l'industrie chimique), les objectifs du « Facteur 4 dit volontariste » ont été élaborés sur une nouvelle base : 2003. Ce facteur volontariste consiste à viser en 2050 une réduction de 75 % des émissions de GES à partir de l'année de référence 2003 (niveau de 35 MteqCO₂ en 1990 et 19 MteqCO₂ en 2003).

2.1.1. *Impulser des actions sociétales*

Les collectivités territoriales disposent de leviers pour agir sur les modes de consommation des citoyens.

Pour assurer une sensibilisation efficace, les décideurs publics doivent être exemplaires. Pour le CÉSER-Alsace, faire porter des efforts sur le domaine public permettrait une analyse fine des données de départ et des résultats des économies d'énergie.

Les actions des collectivités doivent viser à la fois :

- des **réductions « visibles » de consommation d'énergie**, comme une diminution ou une rationalisation de l'éclairage de certains bâtiments publics, comme diminuer sensiblement l'éclairage public à certaines heures de la nuit voire équiper certains secteurs avec des capteurs de luminosité,
- des **opérations d'information et de sensibilisation des constructeurs et des utilisateurs de ces bâtiments.**
- le développement des réseaux de chaleur, notamment alimentés à partir de biomasse, permettant à la fois de réduire les coûts et les consommations énergétiques.

Il est également indispensable pour le CÉSER-Alsace de **clarifier, simplifier et améliorer l'accessibilité des formations existantes**, notamment continues, qui doivent s'adresser aux professionnels concernés au moment où ils en éprouvent le besoin.

Enfin, le CÉSER-Alsace souligne le manque de financements pérennes des institutions de surveillance de l'air et des énergies, ainsi que des observatoires et des inventaires sur les énergies. Or il est essentiel d'assurer un suivi des consommations et des productions d'énergie avec un pas de temps annuel.

Le CÉSER-Alsace préconise donc de :

- **pérenniser le suivi annuel des consommations et productions d'énergies** réalisé par l'Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA) dans le cadre de la Conférence Régionale de l'Energie et de l'Atmosphère en Alsace (CRÉA).
- **financer un suivi annuel indépendant** permettant aux collectivités et aux services de l'Etat de connaître l'évolution objective du positionnement de l'Alsace par rapport aux enjeux nationaux et européens air-énergie-climat.
- **communiquer sur les résultats auprès de tous les publics.**

2.1.2. *Agir sur les comportements individuels*

Le CÉSER-Alsace insiste sur l'importance des changements de comportements, individuels et collectifs dans la sphère privée comme en milieu professionnel, du « consommer autrement », pour diminuer les consommations énergétiques.

Le premier levier sur lequel agir est de cesser les gaspillages.

Le chauffage est un levier essentiel sur lequel l'ensemble des usagers peut agir, dans un cadre domestique comme professionnel. Mais en matière de logement social, le seul comportement individuel ne peut constituer la solution, il y a donc nécessité de développer, avec l'ensemble des acteurs, un véritable plan d'amélioration de la performance énergétique des logements sociaux. De plus, chacun est envahi dans son quotidien par des équipements électroniques qui augmentent les consommations. Il est nécessaire de trouver un bon équilibre et modifier les comportements. **La consommation d'électricité spécifique doit être réduite en procédant à un arrêt des appareils**

non utilisés (électroménager, bureautique, pompes et ventilateurs...) **et en recourant à des appareils performants**. Pour les usages électriques, tant résidentiels que tertiaires¹⁰, doit être promue une généralisation de la combinaison des bonnes pratiques et des meilleures technologies aujourd'hui observées.

Le CÉSER-Alsace souligne les actions de sensibilisation déjà existantes dans la région, et particulièrement le travail du réseau régional des structures d'initiation et de sensibilisation à l'environnement (Centres d'Initiation à la Nature et à l'Environnement) dans leur mission de formation des jeunes et du grand public, des organismes de protection atmosphérique¹¹ et des Espaces Info Energie quadrillant le territoire alsacien. La Compagnie de l'Air¹², qui regroupe toutes les structures alsaciennes adhérant à la Charte d'engagement pour la qualité de l'air, dépasse la notion de consommateur. Elle vise les utilisateurs au sein des entreprises et des administrations, en apportant des recommandations précises sur les économies d'énergie et les transports et en effectuant des évaluations annuelles des actions menées.

Il faut également susciter des changements de comportements, en informant les personnes sur les effets de leurs pratiques.

L'information et la sensibilisation sur les phénomènes sociaux et les risques encourus si les comportements n'évoluent pas de façon significative sont essentielles. Ces informations sur les risques environnementaux doivent être structurées, coordonnées et généralisées.

Le CÉSER-Alsace souhaite donc que soient **introduits des enseignements sur les consommations et les économies énergétiques dans les programmes scolaires, dans le cadre d'une éducation à l'environnement et au développement durable**. Des démarches éducatives et des projets, supposant concertation, temps et crédits, sont donc nécessaires à tous les niveaux de l'enseignement. Il est rappelé que le CÉSER proposait déjà en 2003 dans son avis sur les énergies renouvelables¹³, qu'un « volet spécifique d'éducation aux économies d'énergie » soit proposé aux élèves.

La maîtrise des consommations énergétiques permet aussi une amélioration de la qualité de l'air. Le **travail de sensibilisation sur cette qualité de l'air, tant intérieur qu'extérieur**, se heurte lui aussi à des habitudes de consommation et de comportements. Le CÉSER-Alsace souligne la transversalité entre les enjeux liés à l'air, au climat et aux énergies. **Les pouvoirs publics doivent sensibiliser l'opinion sur les répercussions de la qualité de l'air sur la santé**.

Au-delà de ces efforts de sensibilisation, **un suivi et un accompagnement par les pouvoirs publics devraient être mis en place en complément**.

2.2. Poursuivre et amplifier les actions sur le bâti

En 2010, le secteur résidentiel représente 25% de la consommation finale d'énergie en Alsace¹⁴.

Le CÉSER-Alsace renvoie aux **préconisations en faveur de l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments** qu'il a développées dans son avis « Les déclinaisons du Grenelle de l'environnement en Alsace » adopté le 22 mars 2011. Elles s'organisaient autour de 5 thèmes majeurs : mener une campagne régionale d'information sur les opportunités de la performance énergétique, motiver les professionnels du bâtiment et crédibiliser la démarche BBC¹⁵, améliorer l'offre et les contenus de formation, développer les moyens de contrôle de la performance énergétique à trois échelles et ouvrir les marchés aux matériaux innovants.

¹⁰ Éclairage public, ordinateurs...

¹¹ Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA), Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique-Alsace (APPA-Alsace)...

¹² Elle rassemble 39 membres qui se sont engagés sur 12 actions concrètes réalisées en interne pour la sensibilisation du personnel, l'économie d'énergie et les transports.

¹³ Avis du CÉSA « Les énergies renouvelables : un enjeu politique pour l'Alsace » adopté le 22 septembre 2003.

¹⁴ 1 357 ktep sur une consommation d'énergie finale totale de 5 439 ktep (Source : CREA Alsace/ASPA).

¹⁵ BBC : Bâtiment Basse Consommation.

Le CÉSER-Alsace mène actuellement des réflexions sur le logement dans le cadre d'un avis qui sera adopté en 2013.

Le CÉSER-Alsace encourage toute action visant à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments en lien avec les professionnels du secteur concerné, à l'instar de la convention régionale d'objectifs « Bâtiment durable en Alsace ».

Le CÉSER-Alsace approuve la politique du Conseil Régional d'Alsace, conduite en partenariat avec l'ADEME, de mise en place du **programme « energivie.info » avec le double objectif de favoriser le recours aux énergies renouvelables et de réduire la consommation énergétique des bâtiments.**

Il rappelle qu'**une rénovation massive des logements, tant du parc social que privé, est impérative.** Le CÉSER-Alsace souligne le rôle majeur que la Région doit jouer dans le domaine des rénovations thermiques afin de permettre de réduire le plus rapidement possible le nombre de bâtiments énergivores.

Dans la lignée de la bonification des aides régionales en cas d'utilisation d'éco-matériaux, **le CÉSER-Alsace propose que d'autres aides puissent être conditionnées ou faire l'objet d'une modulation en fonction d'un facteur d'économies d'énergie.**

Le CÉSER-Alsace défend le **développement d'une ingénierie financière spécifique afin de mettre en place un fonds destiné à financer des investissements dans la rénovation**, avec un mécanisme d'auto-financement à partir des économies produites.

Dans le neuf, suite à l'entrée en vigueur de la Réglementation Thermique 2012 qui impose des performances énergétiques de niveau BBC (de l'ordre de 65 kWh/m²/an en Alsace), les exigences doivent tendre vers la construction de bâtiments à énergie positive (BEPOS) à l'horizon 2020. En complément du soutien aux opérations exemplaires en la matière, **la Région Alsace devrait orienter ses aides financières vers des offres de formations, tant initiales que continues, concernant le BEPOS**, afin d'assurer un bon niveau de qualification des professionnels du bâtiment.

2.3. Soutenir le développement d'équipements faiblement consommateurs en énergie

Si le poids des comportements peut peser de manière non négligeable sur la baisse des consommations énergétiques, les équipements et appareils actuels sont conçus sans considération de la problématique de renchérissement des énergies. L'absence de mise en veille automatique ou de mécanisme permettant d'éteindre simplement l'alimentation électrique en atteste.

Il appartient donc également à l'industrie fabricante de **faire des efforts en termes de recherche et d'applications en la matière. Le CÉSER-Alsace encourage l'industrie alsacienne à se saisir de ces problématiques et les pouvoirs publics à soutenir les projets s'inscrivant dans cette démarche. Des soutiens financiers doivent permettre la mise en œuvre de solutions techniques de référence.**

Le CÉSER-Alsace souhaite que les consommateurs puissent prendre en compte au moment de leur choix d'achat l'« énergie grise », c'est-à-dire la quantité d'énergie nécessaire au cycle de vie d'un matériau ou d'un produit. Il recommande de développer l'information du public sur cette notion et notamment au niveau des équipements des ménages et de l'habitat.

Le CÉSER-Alsace souligne par ailleurs l'existence de recherches en Alsace sur l'auto-consommation d'électricité dans les habitats à partir de chaudières individuelles (équipées de moteurs Stirling ou « à air chaud »), permettant de lutter contre les pics de consommation.

Néanmoins, il faut être conscient que les équipements peu énergivores sont plus onéreux et que le choix des consommateurs reste fortement conditionné par leur pouvoir d'achat.

II. VERS UNE DIVERSIFICATION DES SOURCES DE PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE

Les études convergent pour établir que les réserves d'énergies fissiles et fossiles, connues et supposées, devraient être épuisées aux alentours de 2100. Dix milliards de Terriens consommeront comme 2,5 fois un Alsacien de l'an 2009 (8 tep/an), mais la concentration atmosphérique en CO₂ aura dépassé 1 000 ppmv¹⁶ (la concentration actuelle dans l'air ambiant extérieur est de 392 ppmv). A titre de comparaison, un niveau de 1 000 ppmv dans une salle nécessite actuellement son évacuation et son aération.

Il est donc urgent de maîtriser la dépendance actuelle à ces énergies tout en impulsant l'architecture énergétique de demain. La prise en compte de la transversalité air-climat-énergie, permettra **d'accompagner les systèmes alternatifs du futur, et notamment le développement des énergies renouvelables tout en maîtrisant les émissions polluantes.**

Le CÉSER-Alsace rappelle que les sources de production électriques sont interconnectées aux réseaux national et européen. L'objectif du présent avis n'est donc pas d'apporter des propositions visant l'auto-suffisance énergétique de l'Alsace.

1. L'architecture énergétique alsacienne actuelle

1.1. Une part des énergies renouvelables supérieure à la moyenne nationale

Le Schéma Régional Air Climat Energie présente un bilan énergétique de l'Alsace très détaillé.

En Alsace, **la production d'énergie primaire** (avant stockage, transport et utilisation) en 2009 s'élève à 3 384 ktep et se répartit comme suit :

Nucléaire	2 259 Ktep	66,8 %
Energies renouvelables	938 Ktep	27,1%
Chauffage urbain	93 Ktep	2,8%
Cogénération (hors Communautés Urbaines)	81 Ktep	2,4%
Incinération de déchets hors énergies renouvelables	27 Ktep	0,8%
Pétrole	7 Ktep	0,2%

La forte part du nucléaire provient de la centrale de Fessenheim (68).

La production primaire d'énergies renouvelables, qui a augmenté de 4,7% entre 2006 et 2009, représente 938 Ktep en 2009. Elle se répartit entre :

Grande hydraulique	647 Ktep	69%
Bois énergie	214 Ktep	23%
Incinération de déchets	32 Ktep	3,4%
Agrocarburants	23 Ktep	2,4%
Géothermie de surface	12 Ktep	1,2%
Biogaz	3 Ktep	0,3%
Solaire thermique	3 Ktep	0,3%
Petite hydraulique	2,5 Ktep	0,2%
Photovoltaïque	1 Ktep	0,1%
Eolien	0 Ktep	0%

¹⁶ ppmv : Parties par millions en volume ; unité utilisée pour exprimer les concentrations de gaz ou de vapeurs dans l'air.

On constate un déséquilibre dans la production d'énergies renouvelables en Alsace, dont environ 93% provient de la grande hydraulique et du bois-énergie.

En Alsace en 2009, la part des énergies renouvelables par rapport à la consommation finale d'énergie représente 17,5%. Avec une consommation réduite de 20% par rapport à 2009, il faudrait donc augmenter la production d'énergies renouvelables de 203 Ktep d'ici à 2020 pour atteindre les objectifs du Grenelle¹⁷.

Une analyse raisonnable conduit donc à chercher à augmenter fortement les productions d'énergies renouvelables, mais nécessite en parallèle des efforts sur la réduction des consommations d'énergies. Comme évoqué ci-dessus, la réalisation des objectifs exige une baisse des consommations de 20% en 10 ans.

Chaque énergie renouvelable doit être développée au maximum de ses possibilités en fonction de son potentiel en région Alsace et des arbitrages qui seront nécessaires après prise en compte de l'ensemble des problématiques liées au développement de chaque filière.

Il apparaît également indispensable au CÉSER-Alsace que soit connue l'« énergie grise » générée pour mettre en œuvre les différentes sources d'énergie. En effet, une comparaison efficace doit s'appuyer sur le rendement énergétique et l'« énergie grise » nécessaire.

Le CÉSER-Alsace est persuadé que l'addition des petites améliorations possibles peut peser au final sur l'architecture régionale des productions énergétiques. Aucune énergie n'étant idéale et toute source de production ayant des impacts, une diversification et une multiplication des sources d'énergies sont indispensables.

Le CÉSER-Alsace précise que dans un contexte de budgets publics contraints, une action régionale d'envergure devrait privilégier les solutions collectives de fourniture d'énergie.

En termes de prospective en Alsace, pour 2020, les principales sources d'énergies renouvelables que sont l'hydraulique et le bois présentent des limites intrinsèques. La marge de manœuvre dans le développement des autres énergies renouvelables est limitée, mais le CÉSER-Alsace est convaincu que ce levier doit être exploité en région.

1.2. Une baisse annoncée de la part du nucléaire

La centrale de Fessenheim dispose d'une puissance installée de 1 800 MW et a fait l'objet d'un contrat d'allocation de production entre EDF, un énergéticien allemand qui participe à 17,5 % des investissements et frais de fonctionnement et trois sociétés d'électricité suisses à hauteur de 15 %, qui bénéficient en contrepartie de la quote-part de l'électricité produite, par l'intermédiaire des réseaux de distribution électriques interconnectés.

Les présentes propositions du CÉSER-Alsace s'intègrent dans le cadre de l'annonce du Président de la République de fermer la centrale alsacienne fin 2016 « dans des conditions qui garantiront la sécurité des approvisionnements de cette région, la reconversion du site et la préservation de tous les emplois »¹⁸. Elles visent à apporter des éléments de réflexion sur l'avenir à moyen et long terme de la centrale. Le CÉSER-Alsace précise qu'il ne se prononce pas sur le bien-fondé ou non de cette annonce.

L'électricité produite par la centrale de Fessenheim représente 2,8% de la production nucléaire française et 66,8% de la production alsacienne. Les effets de cette fermeture auront un impact sur l'approvisionnement électrique de la France et donc de la région, les marges de manœuvre n'étant pas suffisantes, notamment en hiver compte tenu des choix antérieurs en matière d'équipement en chauffages électriques. Il faut également noter la problématique des pertes en lignes, non négligeables, lors du transport de l'énergie vers l'Alsace.

¹⁷ Objectif national pour 2020 fixé à 23% pour la France.

¹⁸ Déclaration du 14 septembre 2012 en ouverture de la Conférence environnementale.

L'impact socio-économique d'une telle fermeture, dans le cadre d'une stratégie de démantèlement immédiat, avec absence d'anticipation, entraînera une perte d'emplois importante, tant pour les emplois directs que pour la sous-traitance et les emplois induits. La chute immédiate de l'emploi sera brutale et seule une part très réduite de salariés sera utile sur le site durant la première phase d'arrêt. Pour les étapes suivantes -démantèlement, dépollution, décontamination et déconstruction, d'autres emplois seront nécessaires avec des qualifications différentes.

Afin que le démantèlement ne se limite pas à un arrêt, des engagements du gouvernement doivent être pris concernant une planification précise et les moyens financiers mis en œuvre pour la dépollution et la décontamination du site.

Les impacts économiques notamment en termes financiers seront également lourds de conséquences pour les collectivités territoriales, mais aussi pour les commerçants, artisans et associations. Une telle fermeture nécessitera la mobilisation de l'ensemble des acteurs socio-économiques dans un territoire du Sud Alsace, un département et une région qui ont connu depuis 10 ans une forte déperdition des emplois industriels et une montée du chômage sans précédent.

Aussi, le CÉSER-Alsace invite la Région, les collectivités territoriales et l'ensemble des acteurs concernés à intervenir auprès du gouvernement pour qu'il s'engage à développer et redéployer l'emploi des salariés et l'activité des sous-traitants concernés par la fermeture de la centrale. Une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences adaptée aux décisions qui seront prises par le gouvernement doit être mise en place, tant par le gestionnaire de la centrale que par les sous-traitants. L'Etat et la Région doivent s'impliquer dans cette démarche.

Le CÉSER-Alsace s'interroge sur l'annonce de la création d'un centre expérimental de démantèlement. Cette hypothèse peut sembler difficilement envisageable, EDF pratiquant le démantèlement sur 9 centrales en France en recourant au Centre d'Ingénierie Déconstruction et Environnement (CIDEN) de Lyon. Le CÉSER-Alsace souhaite donc que soient étudiées rapidement la réalité industrielle et la possibilité de la création d'un tel centre avec, le cas échéant, de nouveaux emplois dans ce domaine.

Enfin, pour tenir compte de l'impact de la fermeture de la centrale d'un point de vue économique, social et environnemental, le CÉSER-Alsace souhaite que l'Etat consente un effort exceptionnel pour l'Alsace en faveur du développement des énergies de demain. Cet effort devrait permettre de développer de nouvelles activités et de nouveaux emplois dans ce domaine stratégique. Au-delà de la production électrique, il s'agit de créer une dynamique nouvelle autour des énergies du futur, et notamment renouvelables, permettant un positionnement clé de l'Alsace.

1.3. Certaines énergies renouvelables au potentiel de développement limité

Le Schéma Régional Climat Air Energie Alsace de juin 2012 présente un diagnostic arrêté à l'année 2009 et une évaluation du potentiel de développement de chaque filière d'énergie renouvelable et de récupération, à échéance 2020 et 2050. Il indique également un bilan avantages/inconvénients pointu de l'ensemble des sources d'énergie renouvelable.

La Région Alsace n'est pas en mesure d'agir concomitamment sur l'ensemble des priorités que constitue chaque source d'énergie renouvelable. Le CÉSER-Alsace conforte donc la démarche menée actuellement de soutien prioritaire au développement des sources présentant les meilleurs potentiels régionaux. Il s'agit de définir des priorités, des objectifs et des jalonnements dans le temps pour les sources d'énergie développées ci-après.

1.3.1. L'hydraulique : des possibilités de croissance restreintes

D'un point de vue environnemental, la production d'hydroélectricité ne génère pas d'émissions atmosphériques, mais les installations hydroélectriques, qui peuvent porter une atteinte esthétique aux lieux, constituent une barrière pour la faune aquatique, une rupture du transport de sédiments et peuvent entraîner une modification des conditions d'écoulement naturel des cours d'eau. D'un point

de vue économique, les ouvrages peuvent être rapidement rentables grâce à la production continue d'électricité et permettent de produire de l'électricité à un tarif compétitif. Actuellement, les installations dont la puissance est inférieure à 12 MW et qui ne fonctionnent pas en autoconsommation bénéficient d'une obligation d'achat de l'électricité qu'elles produisent¹⁹.

La consommation d'électricité a été couverte entre 48 et 56% par la production de l'énergie hydraulique ces dix dernières années en Alsace. En 2009, la grande hydraulique a produit 647,5 ktep et la petite hydraulique 2,5 ktep (provenant d'une centaine de petites installations hydroélectriques de faible puissance).

Mais l'hydraulique du Rhin ne connaît actuellement qu'une marge de manœuvre faible, d'environ 10-15%. Une production supplémentaire annuelle de 54 GWh²⁰ à l'horizon 2020 peut être envisagée avec les opérations en cours pour la grande hydraulique. Le potentiel mobilisable pour la petite hydroélectricité représente quant à lui 8 GWh par an.

Le CÉSER-Alsace invite à continuer d'équiper les barrages existants et à travailler sur les améliorations technologiques des performances des installations susceptibles d'améliorer leur rentabilité. Il souligne néanmoins que les investissements élevés ne se justifient que si le débit du Rhin se maintient, dans un contexte de changement climatique, et que les débits réservés pour la faune et la flore restent constants.

1.3.2. L'éolien : des limites naturelles et des contraintes réglementaires

Du point de vue environnemental, l'énergie éolienne produit de l'électricité qui ne dégrade pas la qualité de l'air et ne pollue ni les eaux ni les sols. La production est néanmoins variable, dépendant d'un vent aléatoire. Cette énergie soulève également des résistances sociales, notamment en termes d'intégration paysagère et de prise en compte de la biodiversité.

La puissance des installations est en augmentation constante et les producteurs bénéficient de l'obligation de rachat²¹ de l'électricité produite. Une éolienne d'une puissance de 2 Mégawatt produit environ 4 400 Mégawatt-heures (MWh) par an, soit la consommation électrique, chauffage compris, d'environ 2 000 personnes. La puissance effectivement produite représente environ 17% de la puissance installée (moyenne nationale constatée).

L'énergie éolienne est mature et maîtrisée, mais son potentiel est fortement limité en Alsace, comme le montre le Schéma Régional Climat Air Energie Alsace. Le Schéma ne fixe qu'un objectif de production en 2020 à hauteur de 20 ktep, ce qui n'est néanmoins pas anodin pour une filière ne produisant aucun MW en 2011.

Le CÉSER-Alsace sera attentif aux développements du Schéma Régional Eolien, annexe du SRCAE, qui est révisable au bout de 5 ans²².

Le CÉSER-Alsace incite les collectivités à suivre les évolutions technologiques permettant d'améliorer les performances des grandes éoliennes et les réflexions sur les capacités d'implantation de ces appareils.

Le CÉSER-Alsace estime que les éoliennes de toiture devraient faire l'objet d'études supplémentaires afin de rendre cette technologie plus performante.

¹⁹ Arrêté ministériel du 1er mars 2007. Source : SRCAE.

²⁰ GWh : Gigawatt-heure.

²¹ Afin de développer les énergies renouvelables, l'État a mis en place depuis 2000 un dispositif incitatif : l'obligation d'achat de l'électricité produite. Sous réserve de préserver le fonctionnement des réseaux, et dès lors que les installations de production sont raccordées aux réseaux publics de distribution qu'ils exploitent, les distributeurs d'électricité doivent acheter l'électricité produite à partir d'installations utilisant les énergies renouvelables aux exploitants qui en font la demande, à un tarif d'achat fixé par arrêté ministériel.

²² Il définit les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne et où devront être situées les propositions de Zone de Développement de l'Eolien. Le schéma est révisable en fonction des résultats obtenus dans l'atteinte des objectifs fixés.

1.3.3. La biomasse déchets : une meilleure rentabilisation et des possibilités ponctuelles d'installations de méthanisation-biogaz

Le développement de la biomasse déchets crée tant des emplois directs qu'indirects.

Néanmoins, les risques de concurrence entre les productions et les sous-produits agricoles dans le cadre de la mobilisation des biodéchets ne doivent pas être occultés.

↳ Une biomasse déchets pouvant être mieux rentabilisée

L'Alsace doit favoriser la réduction des déchets, le tri et le recyclage. La production d'électricité alternative ne doit pas provoquer d'augmentation des incinérations dans ce seul but.

Mais le potentiel de la biomasse déchets peut encore être augmenté, même s'il est limité. Une part importante des déchets est aujourd'hui encore éliminée par stockage en décharge, alors qu'elle pourrait être utilisée pour la production d'énergie et que les capacités de stockage sont limitées.

La performance énergétique des unités d'incinération existantes pourrait être améliorée et permettre une production annuelle d'énergie de l'ordre de 700 000 MWh²³, soit 60 ktep et 30 ktep en comptage énergie renouvelable. Par ailleurs, la fabrication de Combustibles minéraux solides et leur incinération permettrait de produire au moins 500 000 MWh d'énergie, soit 43 ktep et 21 ktep en comptage énergie renouvelable.

Au final, la production d'énergie renouvelable à partir des déchets pourrait atteindre 50 ktep environ (+56,2%) à 2020 et également à 2050 pour rester conforme aux objectifs du Grenelle (réduction du volume des déchets et des quantités destinées à l'incinération).

↳ Des installations de méthanisation-biogaz pouvant être déployées de manière ponctuelle

Le biogaz, gaz inflammable produit à partir de biomasse par une digestion anaérobique de tout produit contenant de la matière organique²⁴, recouvre les 3 usages de chauffage, de cogénération électrique et de fonctionnement de moteurs. La méthanisation peut permettre tant une exploitation locale qu'une réinjection dans le réseau global.

L'électricité produite à partir du biogaz bénéficie d'un tarif d'achat comprenant un tarif de base, une prime à l'efficacité énergétique et une prime pour le traitement d'effluents d'élevage.

Une installation disposant d'un cogénérateur de 170 KW permet une production d'électricité de 4 080 kWh/jour, soit 1 220 MW/h /an, représentant la consommation électrique journalière d'environ 190 personnes. Il permet en parallèle une production de chaleur de 1 800 kWh/jour, permettant de fournir 100 m³ d'eau chaude à 90°C.

La production primaire annuelle de biogaz en Alsace s'élève à 3 ktep en 2009, représentant 0,3% de la production totale. Son potentiel réaliste est estimé par le Schéma Régional Climat Air Energie à 12 ktep (+300%) en 2020 et à 40 ktep (+1 233%) à l'horizon 2050.

La valorisation est plus ou moins intéressante en fonction des biodéchets entrants et de la technique de digestion. Les résidus de culture et les déchets de l'industrie agro-alimentaire étant les produits produisant le plus de méthane, **le CÉSER-Alsace souligne donc les risques liés à la pression qui s'exercera sur les biodéchets en fonction du développement de la méthanisation.** Le potentiel du biogaz est lié à la mobilisation de biodéchets, puisqu'il n'est pas possible dans la situation actuelle de produire des cultures uniquement dans ce but. La principale difficulté est donc de ne pas mettre en concurrence les productions et les sous-produits.

²³ MWh : Mégawatt-heure.

²⁴ fumiers, lisiers, fientes, etc. mais aussi ensilages de toutes cultures, tonte de pelouse, déchets de cuisine ou d'abattoirs.

Le CÉSER-Alsace incite la Région à soutenir cette technologie mature au potentiel certain, mais qui nécessite une stabilisation des coûts d'investissements. La politique de la Région en faveur de l'agriculture peut être un levier pour diversifier les productions agricoles régionales en ce sens.

Le CÉSER-Alsace invite également le Groupe biogaz²⁵ existant en Alsace à identifier un coordinateur de ses travaux afin d'atteindre ses objectifs qui sont d'éviter la concurrence sur les biodéchets par un recensement territorial, de créer un observatoire de projets et de gérer et attribuer les aides publiques, le cas échéant. L'ADEME-Alsace pourrait jouer ce rôle.

1.3.4. La biomasse bois : une source déjà bien investie

Les trois principaux types de combustibles de la filière bois-énergie sont le bois en bûche, les plaquettes et les granulés (pellets). En termes d'équivalences énergétiques : 1 000 kwh = 0,7 stère de bois bûches sec ou 0,5 m³ de bois rond (humidité < 30%) = 1 m³ apparent de plaquettes sèches (humidité < 30%) = 260 kg de plaquettes fines = 220 kg de granulés de bois = 100 m³ de gaz naturel = 80 kg de propane = 100 litres de fioul.

La production d'énergie primaire à partir de la biomasse bois représente 214 ktep en 2009. Le potentiel réaliste estimé par le Schéma Régional Climat Air Energie s'élève à 266 ktep (+24,3%). Cet objectif, qui concerne uniquement la production provenant de bois alsacien, est potentiellement déjà atteint avec les projets en cours de montage et programmés. Le potentiel déterminé pour 2050 est de 300 ktep (+40,2%).

La Région Alsace a conclu pour la période 2011-2013 une convention d'objectifs en faveur de la filière forêt-bois, avec des objectifs économiques, environnementaux et sociétaux.

Le CÉSER-Alsace salue les démarches qualité mises en place dans le cadre du bois-énergie : Alsace Bois Bûche, Alsace Combustible Bois naturel et Alsace granulés.

Dans son avis relatif à la filière bois²⁶, le CÉSER-Alsace avait mis en avant son attachement à la valorisation du bois comme source d'énergie renouvelable prioritaire pour l'Alsace aux côtés de l'énergie solaire et de l'énergie hydraulique. Il précisait cependant immédiatement que cette priorité ne devait pas aboutir à une exploitation inappropriée du capital forestier.

Le CÉSER-Alsace tient à souligner les risques de conflits d'usage de la ressource forestière. Il faut assurer la multi-fonctionnalité des forêts, tant environnementale que sociétale, et préserver le bois noble.

Au vu des projets en cours de réalisation ou programmés en Alsace, la ressource alsacienne en biomasse-bois est déjà fortement mobilisée. **Le CÉSER-Alsace rappelle que le bois est une ressource contrainte et s'interroge sur la pertinence d'un recours massif au bois-énergie.**

Dans le cadre de la lutte contre les émissions polluantes, et notamment des particules, des chaudières bois, le CÉSER-Alsace suggère à la Région la mise en place d'aides favorisant le remplacement des poêles à bois obsolètes. Cette politique permettrait à la fois de faire baisser le niveau des particules dans l'air et d'effectuer des économies d'énergie.

Le CÉSER-Alsace préconise que les aides soient orientées vers des améliorations technologiques des équipements et un développement de l'utilisation des déchets liés au bois (comme les sciures).

Il insiste enfin sur la mise en place d'indicateurs de suivi des consommations du bois et de ses dérivés.

²⁵ composé de l'ADEME, de la Région Alsace, des Conseils Généraux, des Chambres d'Agriculture, de la Chambre des Métiers, de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF), des Directions Départementales des Territoires et de l'association RITTMO Agroenvironnement.

²⁶ Avis « La filière bois en Alsace » du 9 juillet 2007.

Pour le CÉSER-Alsace, les énergies renouvelables et propres sont l'avenir, même s'il reste à accomplir des progrès sur des inconvénients comme l'intermittence ou la production de CO₂ et de composés polluants.

Déjà en 2003²⁷, le CÉSER appelait à la création d'un centre régional de ressources sur les énergies renouvelables et leurs applications, qui serait accessible particulièrement aux étudiants, aux urbanistes et aux architectes pour s'informer et affiner leurs projets.

2. Cibler le soutien à certaines énergies renouvelables

2.1. Soutenir l'énergie solaire

Déjà en 2003²⁸, le CÉSER-Alsace encourageait les constructions bio-climatiques. Il renouvelle aujourd'hui sa préconisation de mettre en application des règles d'urbanisme permettant la valorisation passive de l'énergie solaire, notamment par l'adaptation des conditions d'implantation des constructions.

Par ailleurs, il est indispensable que les opérateurs raccourcissent les délais de raccordement des installations au réseau électrique.

2.1.1. Poursuivre les efforts en faveur du solaire thermique

L'énergie solaire thermique contribue de manière durable à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et les capteurs, recyclables, ont un impact visuel limité. Le solaire thermique reste l'énergie renouvelable la plus facile à développer et bénéficiant du meilleur rapport coût-bénéfice, bien que l'équipement et sa mise en œuvre restent chers en dépit des nombreuses aides existantes.

L'énergie solaire thermique peut contribuer à la production d'eau chaude sanitaire et/ou au chauffage, à l'aide de capteurs solaires. La production d'énergie thermique est estimée à partir des ratios suivants : 350 kWh/m².an de capteurs pour les chauffe-eau solaires individuels et les systèmes solaires combinés individuels et 450 kWh/m².an de capteurs pour les chauffe-eau solaires collectifs.

Le niveau de production alsacienne s'élève à 3 ktep en 2009, ne contribuant qu'à 0,3% de la production d'énergie primaire d'énergie renouvelable. Le Schéma Régional Climat Air Energie mise sur cette filière, en estimant son potentiel réaliste de production à 24 ktep en 2020 (+700%) et à 96 ktep en 2050 (+3 100%).

Les actions du Conseil Régional d'Alsace concernant l'énergie solaire en faveur des particuliers ne visent que le solaire thermique. Le CÉSER-Alsace salue le subventionnement de plus de 13 000 installations de chauffe-eau solaire individuels et près de 70 000 m² de capteurs. **Le CÉSER-Alsace encourage la Région à persister dans le soutien de cette source d'énergie.**

Il incite prioritairement à une politique en faveur du solaire thermique dans les projets collectifs (des collectivités, associations, bailleurs sociaux...).

2.1.2. Développer le solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque bénéficie d'un retour d'expériences de 20 ans, est fiable et ne génère que peu de nuisances, même si des axes restent à améliorer dans un souci de préservation de l'environnement et de l'économie verte²⁹.

Les systèmes solaires photovoltaïques, qui permettent la production d'électricité, peuvent être raccordés au réseau de distribution (installations sur toiture ou centrales au sol) ou fonctionner sur

²⁷ Avis du CÉSA « Les énergies renouvelables : un enjeu politique pour l'Alsace » adopté le 22 septembre 2003.

²⁸ Avis du CÉSA « Les énergies renouvelables : un enjeu politique pour l'Alsace » du 22 septembre 2003.

²⁹ : Augmenter encore la puissance par m², augmenter la durabilité ou augmenter le rendement par rapport à l'installation...

des sites autonomes. La puissance produite et les tarifs de rachat de l'électricité varient selon le type d'installation. Si le rendement actuel des capteurs photovoltaïques (environ 10%) est faible et qu'il nécessite un entretien continu, des innovations technologiques devraient néanmoins permettre à très court terme de commercialiser des équipements plus performants et plus sûrs.

Cette source d'énergie n'a produit qu'1 ktep en 2009. Son potentiel réaliste de production est fixé par le Schéma Régional Climat Air Energie à 28 ktep en 2020 (+2 700%) et à 50 ktep en 2050 (+4 900%).

Le CÉSER-Alsace approuve les actions du Conseil Régional d'Alsace pour le solaire photovoltaïque en faveur des projets collectifs.

Il serait envisageable dans l'avenir, tout en conservant le raccordement au réseau, de délester celui-ci. Ces innovations technologiques diminueraient la consommation des ménages et minimiserait les pertes en ligne liées à la distribution à partir de centrales.

Les perspectives de l'énergie solaire photovoltaïque sont l'auto-production pour les particuliers et le stockage des énergies pour au moins 2 heures afin de faire face aux pics de consommation et de délester le réseau sur ces plages horaires. Des réflexions sont également en cours sur l'utilisation de cette énergie pour recharger les véhicules électriques directement sur les centrales photovoltaïques.

La Région pourrait soutenir les opérations de labellisation afin de garantir la qualité des entreprises d'installation, dans un contexte de multiplication dans un marché porté par de fortes subventions étatiques.

2.2. Consolider la géothermie

La géothermie est l'exploitation de la chaleur provenant du sous-sol, afin de produire de l'électricité et/ou de la chaleur ou de la fraîcheur. Elle se divise en géothermie haute, moyenne, basse et très basse énergie et se décompose en deux familles : la géothermie de surface (sur nappe ou sur champs de sondes) et la géothermie profonde.

L'électricité produite à partir de la géothermie bénéficie d'un tarif d'achat composé d'un tarif de base et d'une prime à l'efficacité énergétique.

L'Alsace bénéficie de vrais potentiels géothermiques, les différentes solutions peuvent donc être mixées.

2.2.1. Augmenter le recours à la géothermie de surface

La géothermie de surface fournit en Alsace en 2009 au-moins 12 ktep (chiffres pour les pompes à chaleur aérothermiques non disponibles). Le Schéma Régional Climat Air Energie estime son potentiel réaliste de production en 2020 à 26 ktep (+116%) et à 48 ktep en 2050 (+300%).

La géothermie à très basse énergie nécessite dans la majorité des cas en Alsace la mise en œuvre de pompes à chaleur. Présentant un fort potentiel, la région, est en bonne position dans le développement de la géothermie par pompes à chaleur sur nappe aquifère. Toutefois, dans les zones qui s'y prêtent, la technologie employée reste relativement classique en alimentant la plupart du temps des habitations isolées.

De plus, quelques contre-références ternissent l'image de cette technologie. Le SRCAE relève des problèmes possibles liés à la qualité de l'eau souterraine³⁰, des risques de conflit d'usage et l'utilisation de fluides frigorigènes. Le coefficient de rentabilité des pompes à chaleur est d'environ 3 ou 4 : pour 1 kWh d'électricité consommé, 3 ou 4 kWh de chauffage sont produits.

La géothermie sur sondes verticales, technologie pourtant éprouvée pour les particuliers, réalisable sur quasiment tous les terrains, ne connaissant pas d'emprise au sol et des conflits d'usages limités tout en étant très rentable sur le long terme (supérieur à 10 ans), ne connaît, quant à elle, qu'un très faible développement, en particulier du fait du coût élevé de sa construction. Pour cette technologie également, certaines contre-références ont été constatées. Les risques de mise en relation d'aquifère

³⁰ Risques d'entartrage, de floculation ou de corrosion du circuit hydraulique.

par forages mal suivis et l'utilisation de fluides frigorigènes peuvent être soulignés dans cette filière en cours de développement pour les projets de puissances importantes.

Les puissances développées varient en aquathermie de quelques kW à plus d'1 MW, pour un coût de 1 000 à 2 000 €/kWth. Ils s'élèvent à quelques kW pour les sondes de surface pour un coût de 3 000 à 4 000 €, avec un besoin de surface important.

Une sonde verticale de 100 m présente une puissance de 5 kW et permet l'alimentation d'une maison individuelle de 100 m² pour un coût de 12 000 €. 12 sondes verticales de 100 m (puissance 60 kW) permettent l'alimentation d'un bâtiment collectif de 600 m², pour un coût de 100 000 € environ et 40 sondes verticales de 100 m (puissance 200 kW) celui d'un bâtiment collectif de 3 000 m², pour un investissement de 200 000 à 250 000 €.

La géothermie en superstructure, c'est-à-dire intégrée au bâtiment, est aujourd'hui encore peu développée, en raison d'un vide juridique sur les questions de responsabilités ; il semblerait toutefois qu'une prise en compte de cette géothermie soit en passe d'être intégrée par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Il existe donc des possibilités à peu près partout en Alsace, soit en aquathermie (en présence d'une nappe), soit en sondes (si le terrain disponible est suffisamment grand).

Le CÉSER-Alsace approuve la décision de la Région de soutenir et surveiller les développements techniques de la géothermie avec capteurs sur champs de sondes. Cette technologie nécessite des investissements très élevés³¹. **Le CÉSER-Alsace encourage donc la Région à soutenir les communes et leurs regroupements porteurs de tels projets, dont la durée de vie s'étale sur plusieurs générations.** L'entretien de tels équipements devrait être géré collectivement.

Le CÉSER-Alsace approuve également le recours à la géothermie pour les logements individuels.

Il insiste néanmoins sur les difficultés rencontrées par les utilisateurs pour s'assurer les services nécessaires de maintenance auprès de sociétés compétentes.

Pour le CÉSER-Alsace, le développement de la géothermie sur pompes à chaleur pourrait s'appuyer sur :

- **le soutien à la recherche de combinaisons des différentes techniques actuelles ;**
- **la mutualisation d'une pompe à chaleur ou d'un ensemble de pompes à chaleur et la construction d'un réseau de chaleur pour alimenter en chaleur et/ou en froid des éco-quartiers.** Le coût individuel de l'énergie calorifique tant en investissement qu'en maintenance serait ainsi diminué. Les exigences de sécurité plaident également en faveur des regroupements ;
- **la mise en place de mécanismes de financement permettant de lisser les investissements pour ce type de production d'énergie renouvelable ;**
- **la collaboration avec les professionnels pour la mise en place de certifications ou de labellisations visant à assurer une mise en œuvre des installations et un suivi de qualité ;**
- **la communication autour des dernières nouveautés technologiques via des colloques ou des journées de sensibilisation.**

³¹ de l'ordre de 250 000 €.

2.2.2. Tirer pleinement parti du potentiel de géothermie profonde

La géothermie profonde permet à la fois la production d'électricité et de chaleur.

L'Alsace est aujourd'hui à la pointe du développement de cette source d'énergie en milieu fracturé par l'expérience acquise depuis 25 années à Soultz-sous-Forêts (67)³². Le forage profond pour un nouveau projet issu de cette technologie, ECOGI³³, va démarrer prochainement et plusieurs permis de recherches de sites géothermiques ont été déposés en Alsace.

Mais la production est pour l'instant quasiment nulle. Le Schéma Régional Climat Air Energie prévoit un potentiel réaliste de production de 20 ktep en 2020 (+2 000%) et à 37 ktep en 2050 (+3 700%).

L'enjeu est de développer une filière en s'appuyant autant que possible sur des entreprises locales pour développer des équipements pour ce marché naissant.

L'avenir de la géothermie profonde nécessite de maîtriser les techniques et les coûts, de créer de nouveaux outils spécifiques à la géothermie et de valoriser la chaleur résiduelle (pour atteindre 70% d'efficacité). Il est nécessaire de combiner la production d'électricité avec une production de chaleur pour rendre rentable un projet de géothermie profonde. Le tarif de rachat doit être vertueux et ne doit pas soutenir artificiellement cette source d'énergie. Il doit donc baisser à terme.

Pour le CÉSER-Alsace, la technologie de géothermie profonde est une activité créatrice d'emplois directs et indirects. Son développement nécessite :

- un soutien à l'innovation des PME³⁴ qui s'impliquent dans cette technologie ;
- un accompagnement des investisseurs dans la participation à la garantie des risques ;
- un soutien au développement de l'exploration du potentiel du sous-sol alsacien ;
- une aide à l'implantation à proximité des futures centrales d'entreprises qui ont des besoins en chaleur haute température (usage de vapeur), moyenne et basse température (piscines, serres, procédés de séchage, ...)
- un encouragement au rapprochement du monde académique et du monde industriel pour développer la R&D³⁵ ;
- un encouragement des exportations de ce savoir-faire auprès des pays à fort potentiel géothermique.

2.3. Optimiser le recours à la cogénération

Le CÉSER-Alsace porte un intérêt majeur à la cogénération, notamment à base de déchets (bois, biogaz...), qui permet la production simultanée de deux énergies différentes (électricité et chaleur) dans le même processus.

Pourtant, la cogénération n'est actuellement pas valorisée en France, en l'absence d'incitations financières en termes de tarifs de rachat spécifique. L'auto-consommation ne suffit pas à rentabiliser les équipements actuels s'ils ne sont pas alimentés par une source d'énergie soutenue par ailleurs (bois, biogaz...).

³² Programme de recherche consistant à démontrer la faisabilité de l'utilisation de la chaleur des roches fracturées. Le 13 décembre 2007, ce projet pilote est entré dans sa phase industrielle avec la pose d'une turbine qui lui permet de produire de l'électricité. Il pourra éventuellement également alimenter des réseaux de chaleur. La puissance électrique nette produite devrait atteindre 1 MW.

³³ Projet de construction et d'exploitation d'une centrale géothermique (à Rittershoffen), d'une boucle de transport et de valorisation de la chaleur destinées à alimenter en eau chaude surchauffée le site industriel de Roquette Frères à Beinheim (67).

³⁴ PME : Petites et Moyennes Entreprises.

³⁵ R&D : Recherche et développement.

Le CÉSER-Alsace préconise donc que la Région mette en place des aides en faveur d'équipements permettant une cogénération.

L'électricité produite et utilisable en auto-consommation peut être revendue ou pourrait être stockée, dans une voiture électrique par exemple. Un lien entre politiques des transports et des bâtiments peut là également être établi (cf. supra énergie solaire photovoltaïque). En l'état des techniques actuelles, des difficultés subsistent pour d'autres types de stockage.

III. DOPER L'INNOVATION EN MATIÈRE D'ÉNERGIES

La réduction des consommations énergétiques et des pollutions comme le développement des énergies de demain nécessitent des innovations technologiques.

Une forte réactivité étant indispensable dans un secteur en constante évolution, le CÉSER-Alsace estime que se focaliser sur une seule innovation technologique ou source d'énergie ne permet pas de s'adapter et saisir les opportunités de recherche. Il plaide donc pour une recherche ouverte à même de s'adapter au contexte fortement évolutif du secteur énergétique.

1. Libérer le potentiel d'innovation

1.1. Mettre en réseau les mondes de la recherche et des entreprises

Le CÉSER-Alsace salue l'action engagée par les partenaires Energivie dont l'évaluation par les pouvoirs publics est très encourageante. Il encourage la Région dans son soutien aux éco-conceptions de produits et aux éco-matériaux dans l'objectif de lutter contre le concept d'obsolescence programmée³⁶. Il ne peut que renouveler sa préconisation que le Conseil Régional d'Alsace, dans le cadre de sa politique de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, des Nouvelles Technologies et de l'Innovation soutienne des travaux de recherche dans les domaines de l'innovation technologiques en matière d'énergie. Le développement de certaines sources d'énergie, comme les éoliennes de toiture ou le photovoltaïque organique, nécessite encore des études technologiques complémentaires.

Pour le CÉSER-Alsace, la recherche en matière énergétique doit comprendre un triple axe :

- **les innovations technologiques permettant des économies d'énergie.**
- **l'amélioration des énergies existantes** (en termes de rendement, d'utilisation d' « énergie grise », d'impacts environnementaux...).
- **le développement des innovations technologiques sur des énergies alternatives ou complémentaires aux sources actuelles.**

Le CÉSER-Alsace rappelle que la problématique des énergies est multi-échelle. Si certaines recherches ne peuvent pas être uniquement locales, il importe néanmoins de vérifier au plan local si certaines sources d'énergie sont rentables.

³⁶ L'obsolescence programmée regroupe l'ensemble des techniques mises en place par le producteur d'un produit visant à réduire la durée de vie ou d'utilisation du produit afin d'en augmenter le taux de remplacement.

Le CÉSER-Alsace insiste sur la nécessité d'organiser et structurer la recherche sur les énergies afin de renforcer les pôles académiques alsaciens. Au vu des enjeux nationaux, voire mondiaux, il est indispensable de déterminer plus clairement qui mène quelles recherches. Le CÉSER est très attaché à ce que l'Alsace, qui dispose d'universités et d'écoles d'ingénieurs et d'architecture intégrant des centres de recherches au potentiel intéressant, réaffirme ses atouts dans le domaine de l'innovation. Des domaines de recherche complémentaires pourraient être investis, comme les nouveaux types de matériaux ou les réseaux de distribution d'électricité « intelligents » (Smart Grids).

Le CÉSER-Alsace insiste sur la pertinence de mettre en réseau des entreprises innovantes ou productrices d'énergies avec le monde de la recherche et de coordonner la recherche et l'innovation dans le domaine des « nouvelles » énergies renouvelables du futur. Il préconise donc d'organiser au niveau régional les recherches en matière énergétique dans le cadre d'une structure fédérative qui poursuivrait ce double objectif. Il souligne le rôle du Pôle de compétitivité Energivie dont les projets collaboratifs intègrent systématiquement des industriels et le monde académique.

Pour le CÉSER-Alsace, la Région Alsace a un rôle clé à jouer dans le renforcement d'un tel pôle regroupant industriels, chercheurs, acteurs de l'énergie et acteurs politiques pour exploiter le potentiel régional et permettre une mise en relation avec d'autres pôles transfrontaliers. Une synergie doit s'établir avec les partenaires transfrontaliers pour privilégier la recherche en commun. **Le CÉSER souligne la nécessité de développer ou renforcer en Alsace et à l'étranger des plateformes bénéficiant de co-investissements** afin de répondre à des besoins complémentaires, et pouvant être utilisées par des chercheurs des différents pays. Il vise notamment l'INSA de Strasbourg et l'Université de Karlsruhe en Allemagne, dont les recherches sur les énergies renouvelables sont à la pointe, comme en témoigne la présence de l'institut EIFER (European Institute for Energy Research), laboratoire commun entre EDF et l'Université de Karlsruhe qui regroupe une centaine de chercheurs, dont une dizaine de collaborateurs d'EDF. L'intégration de cet institut dans plus de projets alsaciens renforcerait le rôle de la région en matière d'innovation énergétique.

Les enjeux justifient également de créer des synergies entre la recherche privée et la recherche publique.

Le CÉSER-Alsace s'interroge sur l'organisation à mettre en place au niveau régional, entre un éventuel renforcement du Pôle Energivie, la création d'une Société d'Economie Mixte régionale consacrée au développement des énergies renouvelables et la structuration des pôles universitaires, ainsi que sur la mise en cohérence de ces structures.

Le CÉSER-Alsace souligne l'utilité des Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies (SATT), permettant à des projets n'étant pas encore assez développés pour une application industrielle mais ayant atteint leurs limites en laboratoires d'envisager un développement économique. **Il encourage la multiplication de telles structures dans la Région et salue la création en cours d'une SATT à Strasbourg.**

Enfin, une innovation technologique ne prend sa pleine dimension qu'après une mise en œuvre réussie.

Le CÉSER-Alsace appelle donc à un recours plus important à la formation sur les innovations technologiques et pratiques associées pour les professionnels de ce secteur.

Il insiste également sur la **mise en place de labellisations afin d'assurer que l'installation, l'entretien et la maintenance des équipements soient réalisés par des entreprises de qualité.** Une analyse des réelles potentialités des différents types d'énergies renouvelables selon les circonstances d'implantation permet d'assurer une pleine rentabilité des équipements.

1.2. Lever les freins existants à l'innovation

Le CÉSER-Alsace souligne qu'au-delà des difficultés liées à la recherche à proprement parler et aux problématiques de financement, de réels freins subsistent pour la mise sur le marché de technologies innovantes, dans un contexte fortement concurrentiel.

Des projets innovants au carrefour de plusieurs technologies peuvent être confrontés à des normes divergentes, voire contraires. La mise sur le marché d'innovations technologiques peut également être

freinée par la nécessité d'obtenir des avis techniques accordés par des Comités techniques auxquels appartiennent des concurrents industriels. Des blocages ou des pressions politico-économiques fortes peuvent en découler.

Le CÉSER-Alsace appelle donc de ses vœux les modifications nécessaires à ces procédures administratives, afin d'améliorer les possibilités de mise sur le marché de technologies bénéficiant à l'intérêt général.

L'innovation concerne aussi les différents réseaux d'énergie. Le CÉSER-Alsace souligne les travaux sur la complémentarité et l'interconnexion des réseaux d'électricité et de gaz, qui permettraient de gérer plus efficacement les énergies renouvelables qui s'y raccordent. La méthanation est un procédé industriel permettant de stocker l'électricité sous forme de méthane de synthèse³⁷ dans le réseau national de gaz et profiter de ses capacités de stockage.

2. Accélérer la production de résultats dans le domaine du stockage des énergies

Des dispositifs de stockage sont indispensables pour permettre un développement massif des énergies renouvelables. Mais la mise au point des solutions techniques nécessite encore de longs délais, même s'il existe des dispositifs ponctuels. La solution des piles à combustible (ou à combustion), et notamment à hydrogène, est loin de l'exploitation commerciale, en raison de problèmes de matériaux, de rentabilité et de fiabilité.

Les projections en termes de besoins énergétiques futurs, tant thermiques qu'électriques, montrent la nécessité de pouvoir délester les réseaux et restituer l'énergie au moment propice. De nombreux travaux portent donc sur le développement de solutions pour le stockage des énergies.

Les difficultés de stockage et de distribution sont particulièrement prégnantes pour les énergies renouvelables. Le caractère non permanent et imprédictible de certaines de ces énergies est un frein à leur développement massif. Mais si un système de batteries pour réinjecter l'énergie à court terme est indispensable, le stockage pose aussi des problèmes de matériaux ou de recyclage.

Pour le CÉSER-Alsace, des investissements régionaux dans les recherches sur les systèmes de stockage d'énergies permettront de se positionner ensuite pour l'implantation des capacités de stockage adaptées.

IV. UN RÔLE ESSENTIEL DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

1. Renforcer la gouvernance locale des politiques énergétiques

Pour le CÉSER-Alsace, les politiques énergétiques sont indissociables des autres politiques de l'Etat et des collectivités territoriales, notamment celles d'aménagement du territoire, d'habitat et des transports. **Le CÉSER-Alsace rappelle ses préconisations en faveur d'une diminution des**

³⁷ Par conversion catalytique de l'hydrogène et du monoxyde de carbone en méthane.

besoins en déplacements et des distances parcourues par le biais de politiques d'aménagement du territoire adaptées³⁸.

La transition énergétique et la décentralisation en la matière ouvrent la perspective du renforcement de la place des collectivités territoriales.

Les regroupements de collectivités locales constituent une bonne échelle de réflexion et de choix importants sur les problématiques liées aux énergies renouvelables, comme le développement des filières. Les communes possèdent les réseaux³⁹ et leur rôle est donc essentiel. Les territoires locaux permettent une analyse plus fine des enjeux et l'intervention d'acteurs concernés, contrairement à la logique nationale des années 1970. Les systèmes de production locaux permettent une réflexion des citoyens, qui peuvent alors essayer d'agir sur leurs consommations.

Le CÉSER-Alsace souligne la pertinence d'une gestion coordonnée des réseaux de gaz, d'électricité et de chaleur. Le fait que ces réseaux appartiennent aux collectivités territoriales leur permet d'influer sur des phénomènes consommateurs en énergie, comme le développement à outrance des climatisations, par le biais des règles d'urbanisme notamment.

Le CÉSER-Alsace, convaincu qu'une politique cohérente des collectivités territoriales est indispensable, invite la Région à assurer un accompagnement dédié des acteurs concernés.

Le développement du rôle des collectivités territoriales implique de poursuivre les réflexions et engagements, notamment au plan local avec les plans climat territoriaux, tout en assurant une cohérence régionale. Les collectivités territoriales doivent aussi pouvoir intervenir dans l'élaboration des politiques nationales dans un même souci de cohérence et de prise en compte des particularités et des besoins réels des territoires. En outre, elles ont un rôle essentiel en matière de sensibilisation et d'incitation des populations et acteurs sur les économies d'énergie, en particulier dans le domaine de l'habitat.

Le CÉSER-Alsace salue les collectivités territoriales alsaciennes ayant pris la responsabilité de leur politique énergétique en ayant mis en place des programmes de diminution des consommations et de développement des énergies renouvelables, tant par des aides financières à destination des habitants qu'en recourant à des énergies renouvelables au niveau communal ou intercommunal. La géothermie sur champs de sondes ou des champs de panneaux photovoltaïques peuvent alimenter les réseaux de chaleur d'un quartier ou d'un village.

Le nombre limité d'équipements individuels fonctionnant à partir d'énergies renouvelables, les investissements nécessaires à des installations collectives de grande envergure et l'interconnexion des réseaux ne permettent pas a priori d'envisager une généralisation des initiatives d'autonomie énergétique totale au niveau d'une commune. Néanmoins, la comparaison des consommations et des productions d'énergies renouvelables à ce niveau encourage le développement de telles démarches.

2. Innover en termes de montages financiers

Une fois les potentiels énergétiques trouvés, des montages financiers, y compris innovants, doivent pouvoir être instaurés pour mettre en place la transition énergétique et faire fonctionner la nouvelle architecture énergétique en Alsace.

Des réflexions poussées doivent être menées pour transposer les exemples étrangers, comme celui de Fribourg-en-Brisgau (Allemagne) où les habitants peuvent être actionnaires du réseau d'électricité solaire ou même propriétaires des dernières éoliennes installées.

³⁸ Notamment dans son avis « Les déclinaisons du Grenelle de l'environnement en Alsace » du 22 mars 2011, au travers du développement de bourgs-centre concentrant plusieurs fonctions et de la concentration des activités et des équipements dans des pôles urbanisés.

³⁹ En France, les réseaux publics de distribution d'électricité sont la propriété des collectivités locales depuis 1946, date de la nationalisation des réseaux électriques. Elles peuvent en confier la gestion à ERDF (Électricité Réseau Distribution France, filiale d'EDF), ce qui est fait pour 95 % des réseaux de distribution du territoire métropolitain continental) ou à des entreprises locales de distribution (ELD) par le biais de contrats de concession.

Les derniers développements en termes de travail partenarial entre l'entreprise Roquette et Electricité de Strasbourg sur la géothermie profonde laissent entrevoir une coopération plus forte entre partenaires privés et publics, ce que salue le CÉSER-Alsace.

Le CÉSER-Alsace encourage les acteurs du domaine du bâti à créer des dispositifs financiers innovants, en s'inspirant par exemple de celui du tiers financeur tel qu'il existe dans le domaine social pour faciliter les rénovations thermiques des bâtiments.

Enfin, le CÉSER-Alsace souligne qu'une gestion du réseau de distribution électrique par un syndicat d'électricité permet aux communes ou regroupements de communes propriétaires de faire des économies, par le contrôle fin qu'il exerce tout en générant des flux financiers par le recouvrement de taxes suite au contrôle assuré sur la gestion du concessionnaire. **Le CÉSER-Alsace pense que la mise en place d'un syndicat régional pour gérer les réseaux de manière déléguée à ce niveau permettrait d'importantes économies d'échelle.**

Conclusion

Toute réflexion sur les énergies de demain et leur articulation est soumise à plusieurs exigences. L'architecture énergétique régionale s'inscrit dans un environnement national et mondial. Des arbitrages politiques réguliers s'imposent aussi à tous les décideurs publics dans un contexte budgétaire contraint. Enfin et surtout, la pertinence de recourir à telle ou telle énergie évolue régulièrement en raison d'améliorations technologiques ou de nouvelles contraintes. Nul ne connaît les énergies de demain, qui pourront être constituées de « nouvelles » énergies ou d'énergie anciennes améliorées, et notamment décarbonées.

Il est indispensable de prendre en compte le concept d'« énergie grise » encore peu connu des consommateurs. Le CÉSER-Alsace insiste sur la nécessité d'informer au niveau régional les utilisateurs sur ce concept afin de les accompagner vers de nouveaux choix énergétiques. En parallèle, des efforts doivent porter sur le développement et la promotion des appareils à faible « énergie grise ».

Le CÉSER-Alsace considère comme prioritaire la réduction des consommations énergétiques, qui est indispensable au nouvel équilibre énergétique à trouver. Le CÉSER-Alsace insiste sur l'importance des actions en faveur d'économies d'énergie et d'une rénovation massive des bâtiments énergivores, dans un contexte de fragilisation de certaines populations et d'augmentation de la précarité énergétique.

Rappelant son attachement aux énergies renouvelables et au rôle central de la Région dans leur développement, le CÉSER-Alsace a choisi de mettre la focale sur les sources d'énergies renouvelables à soutenir à court terme, en raison de leur potentiel économique, social, environnemental et de leur caractère adapté à l'Alsace.

Ainsi il est convaincu du potentiel des énergies solaires, tant thermique que photovoltaïque, à décliner autour d'unités individuelles comme de projets d'alimentation collective.

Il incite également à intensifier l'exploitation géothermique, tout en assurant le suivi de ses répercussions, notamment environnementales.

Enfin, développer les installations de cogénération, individuelles (pour les particuliers comme pour les professionnels) ou collectives permettra de disposer d'une énergie au bon rendement global et disposant d'un amortissement rapide, sans parler des bénéfices environnementaux.

Le soutien ciblé à certaines énergies renouvelables utilisables par un maximum d'Alsaciens n'exclut toutefois pas des interventions en faveur de sources visant un public plus restreint (comme des unités de méthanisation ou des éoliennes de toit). En effet, les besoins présents et futurs nécessitent une diversification et une nouvelle articulation du bouquet énergétique en région, qui doit s'accompagner de la mise en place de dispositifs de formation adaptés et évolutifs.

Dans ce cadre, l'innovation et la recherche constituent certainement les clés qui permettront à l'Alsace de reconquérir une position privilégiée dans le domaine énergétique, place qu'elle occupait auparavant dans les énergies renouvelables. L'innovation et la recherche méritent qu'un pôle dédié soit structuré, sous l'impulsion du Conseil Régional, permettant également un rôle de vitrine de la Région.

Mais la Région aussi active soit-elle, ne saurait porter seule ce chantier fondamental pour l'avenir de l'Alsace, son tissu économique et ses habitants. L'Alsace dispose d'atouts et doit les valoriser afin de ne pas se fermer d'éventuelles opportunités. La politique énergétique en Alsace doit être adaptée et l'implication de l'ensemble des acteurs du secteur est indispensable pour assurer le succès de la nouvelle architecture énergétique, basée sur des choix cohérents et une vision à long terme.

Glossaire

Energie grise : Quantité d'énergie nécessaire au cycle de vie d'un matériau ou d'un produit.

Energie primaire / énergie secondaire / énergie finale :

Une source d'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Si elle n'est pas utilisable directement, elle doit être transformée en une source d'énergie secondaire pour être mise en œuvre. Dans l'industrie de l'énergie, on distingue la production d'énergie primaire, de son stockage et son transport sous la forme d'énergie secondaire, et de la consommation d'énergie finale (Source : Wikipédia).

L'**énergie primaire** est une forme d'énergie disponible directement dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique... L'énergie primaire n'est cependant pas toujours directement utilisable et fait donc parfois l'objet de transformation pour être mise en œuvre. Cette série de transformations constitue une chaîne énergétique, par exemple la chaîne pétrolière qui comprend : extraction, transport, raffinage, distribution, utilisation. Chaque phase est caractérisée par un rendement, toujours inférieur à 1 par suite des pertes. Elle peut aussi être utilisée pour des usages non énergétiques tels que le bitume.

L'**énergie finale** est l'énergie qui est disponible pour l'utilisateur final. La consommation finale énergétique est donc celle qui rend le mieux compte de l'activité d'un territoire. Il est à noter qu'elle ne prend pas en compte la manière dont elle est utilisée ni le rendement des équipements l'utilisant. Pour passer de l'énergie primaire à l'énergie finale, il faut tenir compte des usages non énergétiques, du rendement de conversion lors de la transformation, de la consommation d'énergie au cours de cette transformation ainsi que des pertes de distribution : fuites, évaporation, dissipations, etc. Dans tous les cas, la conversion entraîne une diminution plus ou moins importante de l'énergie disponible.

La transformation d'énergie primaire en électricité, sans tenir compte des pertes de distribution, se fait avec des coefficients de conversion définis par convention internationale qui sont différents entre le nucléaire, les centrales thermiques ou l'électricité hydraulique ou éolienne. Il en est de même, pour la transformation d'énergie primaire en carburants ou combustibles finaux. L'énergie finale représente globalement deux tiers de l'énergie primaire.

Les objectifs nationaux et internationaux sont, suivant le cas, exprimés en énergie finale ou énergie primaire. Il importe d'avoir en mémoire les deux notions. (Source : Schéma Régional Climat Air Energie Alsace du 29 juin 2012)

Pile à combustible : Appareil capable de transformer en électricité, de manière continue, l'énergie dégagée par une réaction chimique qui fait intervenir de l'hydrogène et de l'oxygène.

Puissance électrique installée : Représente la capacité de production électrique d'un équipement.

Puissance utile : Différence entre la puissance installée et la puissance utile, qui montre le rendement d'un équipement

Smart Grid ou réseau de distribution d'électricité « intelligent » : réseau utilisant des technologies informatiques pour optimiser la production, la distribution, la consommation ainsi que de mieux mettre en relation l'offre et la demande entre les producteurs et les consommateurs d'électricité.

SRCAE Alsace - Schéma Régional Climat Air Energie Alsace : Schéma prévu par la loi dite Grenelle 2, co-élaboré par l'Etat et la Région dans une démarche forte de concertation et adopté le 29 juin 2012. Il établit un diagnostic régional fin et vise à définir aux horizons 2020 et 2050 : des orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter ; des orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets pour atteindre les normes de qualité de l'air ; des objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique, par zones géographiques.

Tep (tonne d'équivalent pétrole) : Unité d'énergie qui représente le pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole. Les coefficients d'équivalence permettent conventionnellement de comparer dans une unité commune, la tep, des quantités d'énergie de natures diverses.

Watt : Représente la puissance électrique installée d'un équipement.

Le mégawatt (MW) correspond à un million de watts, le gigawatt (GW) à un milliard de watts et le térawatt (TW) à mille milliards de watts.

Watt-crête (W_c) : Mesure la puissance maximale d'un dispositif photovoltaïque, dans des conditions standards optimales d'ensoleillement et de température.

Watt-heure ($W \cdot h$) : Unité d'énergie qui représente la quantité d'énergie consommée.
Se décline en kilowatt-heure (kWh) correspondant à un millier de watts-heure, en mégawatt-heure (MWh) correspondant à un million de watts-heure, en gigawatt-heure (GWh) correspondant à un milliard de watts-heure et en térawatt-heure (TWh) correspondant à mille milliards de watts-heure.

Watt thermique (W_{th}) : Unité de production de puissance thermique.

Watt électrique (W_e) : Unité de production de puissance électrique.

Annexes

Annexe n°1 : Points clés de l'articulation du Schéma Régional Climat Air Énergie avec les documents d'urbanisme relevant des collectivités ou de l'État

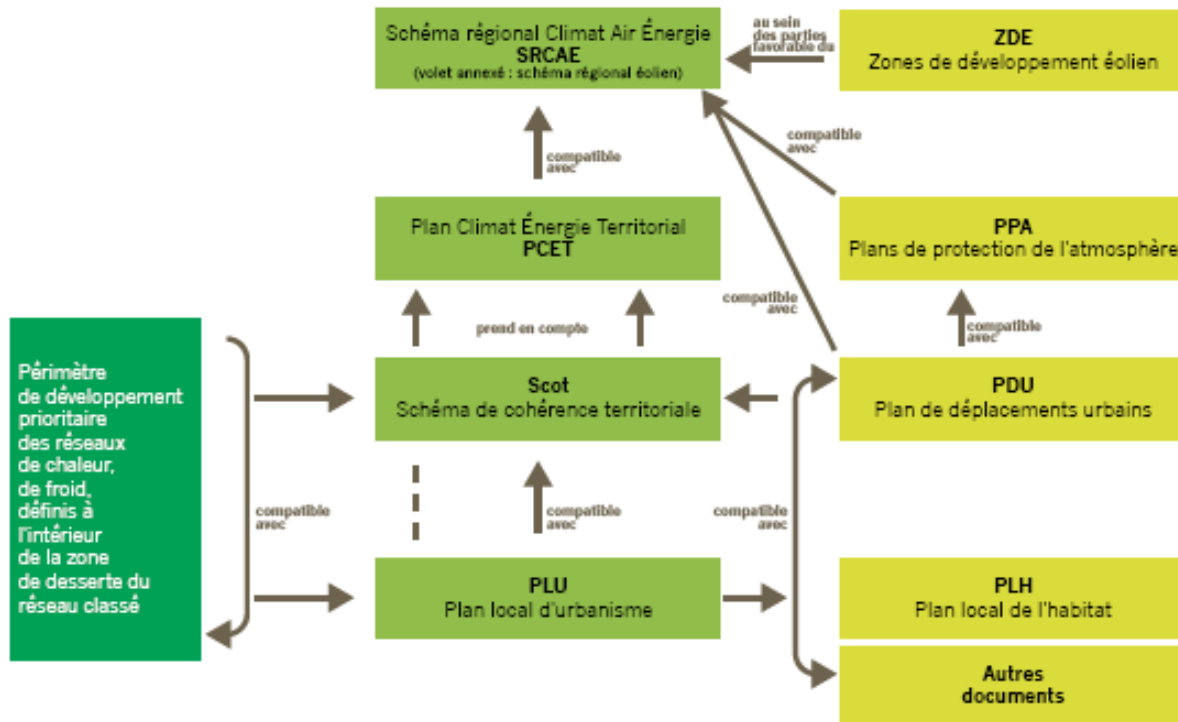


Illustration 1: Articulation du SRCAE avec les documents de planification intra-régionale. Source: CERTU septembre 2010

Annexe n°2 : Evolution des consommations d'énergie finale (en ktep)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Charbon et divers	187	206	233	216	218	233	258	252	251	193	214
Produits pétroliers	2 175	2 246	2 098	2 091	2 093	2 099	2 076	1 937	1 988	1 902	1 841
Gaz Naturel	1 579	1 620	1 769	1 884	1 892	1 956	2 017	1 926	1 895	1 745	1 801
Electricité	1 164	1 190	1 200	1 197	1 230	1 234	1 254	1 222	1 230	1 171	1 234
Energies renouvelables (bois)	250	224	211	220	233	236	228	223	241	251	277
Chaleur issue du chauffage urbain	62	66	66	68	69	71	69	65	70	68	72
TOTAL - Energie finale (en ktep)	5 417	5 552	5 578	5 676	5 734	5 829	5 901	5 625	5 675	5 330	5 439

Source d'information : CREA Alsace/ASPA.

Annexe n°3 : Emissions de CO₂ par unité énergétique consommée

Combustible	Facteur d'émission (kg de CO ₂ / GJ)
Charbon	95
Fioul lourd	78
Fioul domestique	75
Gaz naturel	57
GPL	64
Diesel	75
Essence	78
Bois	92

Électricité / usages	Facteur d'émission (kg de CO ₂ / GJ)
Chauffage	50
Eau chaude sanitaire	11 (R) -> 14 (T)
Cuisson	23 (R) -> 14 (T)
Climatisation	11 (R) -> 10 (T)
Electricité spécifique	11 (R) -> 14 (T)
Eclairage public	30

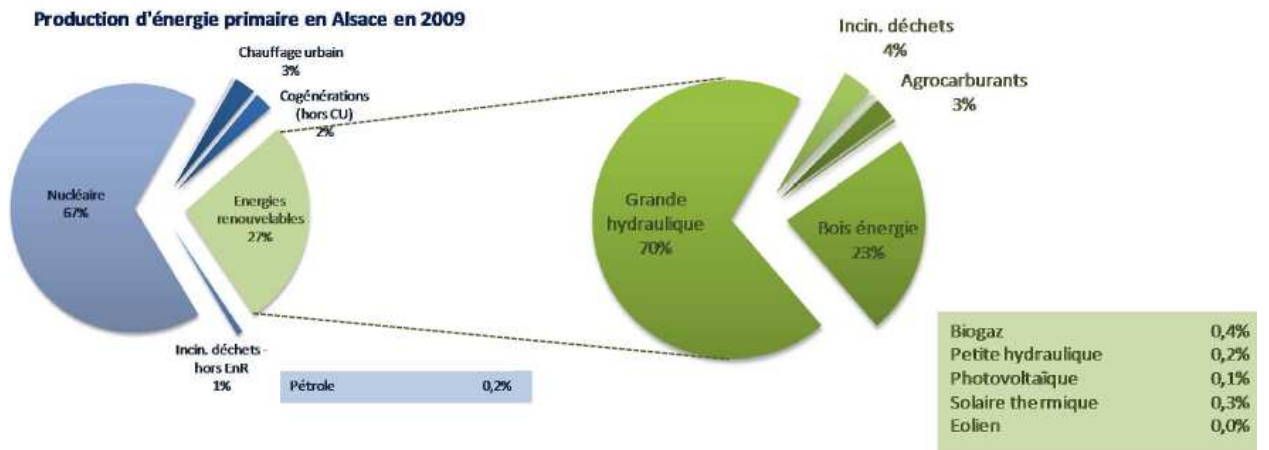
R : résidentiel T : tertiaire

Note de cadrage sur le contenu CO₂ du kWh par usage en France, janvier 2005, ADEME-EDF
Le contenu CO₂ du kWh électrique : avantages comparés du contenu marginal et du contenu par usages sur la base de l'historique, octobre 2007, RTE-ADEME

Source d'information : CREA Alsace/ASPA.

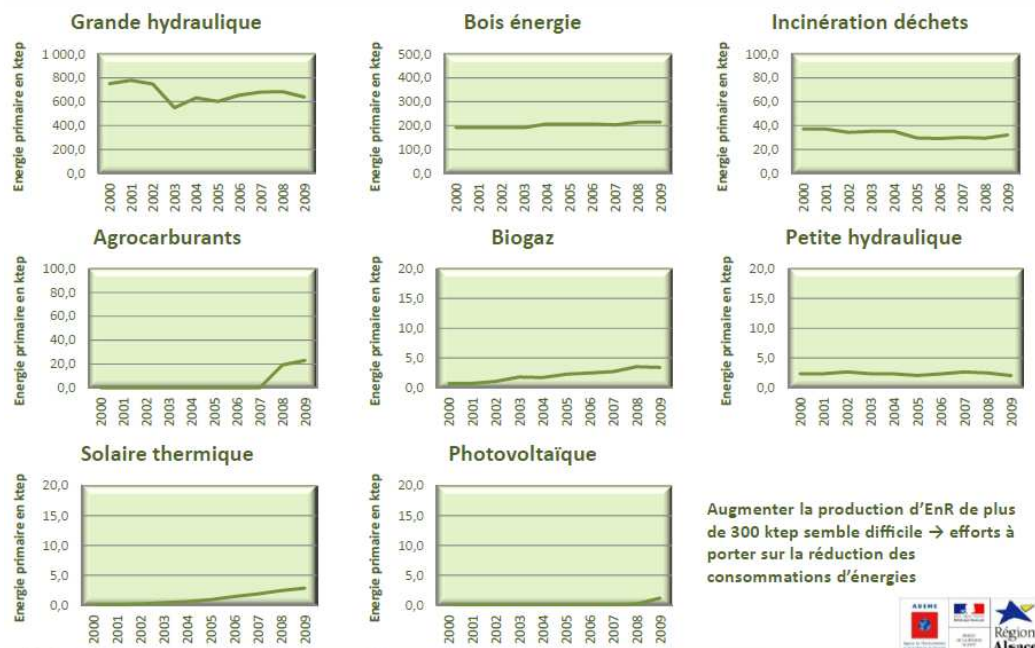
Annexe n°4 : Productions d'énergies en Alsace en 20 09

Production d'EnR en Alsace en 2009



Source d'information : CREA Alsace/ASPA.

Annexe n°5 : Evolution des productions d'énergies renouvelables en Alsace



Source d'information : CREA Alsace/ASP.

Annexe n°6 : Synthèse des potentiels d'énergies renouvelables en Alsace dans le Schéma Régional Climat Air Energie juin 2012

Ce tableau a été élaboré dans le cadre de l'atelier « énergies renouvelables »

Filière de production	Production 2009 (ktpep)	Potentiel réaliste 2020 (ktpep)	Effort à mener d'ici 2020	Potentiel estimé 2050 (ktpep)	Effort à mener d'ici 2050
Hydroélectricité*	650	660	10	690	40
dont grande hydroélectricité	647,5	656,5	9	685	37,5
dont petite hydroélectricité	2,5	3,5	1	5	2,5
Biomasse bois**	214	266	52	300	86
Biomasse déchets	32	50	18	50	18
Biomasse agricole	0	5	5	20	20
Agrocarburants	23	30	7	50	27
Géothermie	12	46	34	85	73
dont géothermie profonde	0	20	20	37	37
dont géothermie de surface***	12	26	14	48	36
Solaire thermique	3	24	21	96	93
Solaire photovoltaïque	1	28	27	50	49
Biogaz	3	12	9	40	37
Éolien	0	20	20	60	60
Total	938	1141	203	1441	503
Production d'ENR/consommation finale d'énergie actualisée sur l'année considérée****	17,5 %	26,5 %		53,7 %	

* production moyenne entre 2006 et 2009 car la variation annuelle des débits peut être à l'origine de variation significative de la production

** objectif 2020 déjà atteint en 2011 avec les projets en cours de montage et programmés et concerne uniquement la production provenant du bois Alsacien

*** les chiffres pour les pompes à chaleur géothermiques ne sont pas pris en compte car non disponibles

**** pourcentage calculé sur la base d'une consommation finale actualisée sur l'année considérée (5 364 ktpep en 2009, 5 364 ktpep diminué de 20 % en 2020, 5 364 ktpep diminué de 50 % en 2050)

Illustration 1 : Tableau récapitulatif de l'état des lieux de la production ENR en 2009 et des potentiels estimés à 2020 et 2050 en Alsace.

Remerciements

Le Conseil économique, social et environnemental régional d'Alsace tient à remercier pour leur disponibilité, leur contribution et leur partage d'expériences l'ensemble des personnes qui ont participé à ses travaux.

Par ordre alphabétique :

Christian BATHELIER	Chef du pôle Energie Climat Ecotechnologies de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL Alsace)
Valérie BLANCHARD	Chargée de mission Politiques de l'énergie à la DREAL Alsace
Jean-Marie BROM	Directeur de recherche dans la physique des hautes énergies au CNRS
Denis BURGER	Enseignant à l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Strasbourg
Emmanuel CANTELE	Chargé de mission Maîtrise de la dépense énergétique à la DREAL Alsace
Pascaline CLAIR	Ingénieur d'études à l'Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA)
Christophe DESCAMPS	Directeur Forêt de l'Office Nationale des Forêts Alsace
Bernard FLAMENT	Responsable pédagogique à l'INSA de Strasbourg
Bruno FYOT	Directeur Général d'Électricité de Strasbourg et Délégué Régional d'EDF en Alsace
Sabine GOETZ	Chargée de la promotion de l'énergie solaire et du bois-énergie à la Région Alsace
Jean-Jacques GRAFF	Directeur Général d'ÉS Géothermie
Charles HIRLIMANN	Directeur adjoint de la Direction de l'Europe, de la recherche et de la coopération internationale du CNRS
Régis HUSS	Chef de service Environnement Innovation de la Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin
Sacha JUNG	Délégué Général de FiBois Alsace
Daniel KEMPF	Responsable de l'Office Nationale des Forêts -Energie Alsace
Gilles LARA	Directeur d'Alter Alsace Energies
François LOOS	Président de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)
Jean MAEGEY	Président de FiBois Alsace
Jean-Louis MATHIAS	Directeur exécutif du groupe EDF, Président d'EDF Energies Nouvelles et Président du groupe ÉS
Freddy MERKLING	Directeur de l'exploitation agricole du lycée agricole d'Obernai

Christelle MUTSCHLER	Chef de mission Communication de la Centrale nucléaire de Fessenheim
Carine REBER	Directrice de l'Environnement et de l'Aménagement de la Région Alsace
Marc RENNER	Directeur de l'INSA de Strasbourg
Emmanuel RIVIERE	Directeur adjoint de l'Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA)
Jean-Luc SADORGE	Directeur Général du Pôle de compétitivité Energivie
Didier SCHLIENGER	Directeur Adjoint de la société Ostwind International
Henri STOLL	Maire de Kaysersberg et 1er Vice-président de la Communauté de Communes de la Vallée de Kaysersberg
Maurice WINTZ	Président Régional d'Alsace Nature
René WUNENBERGER	Directeur du Syndicat départemental d'électricité et de gaz du Haut-Rhin
Viviane ZIMMERMANN	Directrice Marketing et Développement de la société VOLTEC Solar

Contact

Conseil économique, social et environnemental régional d'Alsace – Tél. : 03 88 15 68 00 – ceser@region-alsace.eu

Téléchargez toutes nos productions sur notre site internet : <http://www.ceser-alsace.eu>



CÉSER  **Alsace**
Conseil Économique, Social et Environnemental Régional

Maison de la Région, 1 place Adrien Zeller
BP 91 006 - 67000 Strasbourg
Tél. 03 88 15 68 00 - Fax : 03 88 15 68 09
Mail : ceser@region-alsace.eu

www.ceser-alsace.eu



A 100 %