



SDHp2m

WP2

Task 2.1 - Survey of the national and regional framework for SDH

Auvergne-Rhône-Alpes, France



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 691624

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION SUR LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES	2
2. ÉTAT DES LIEUX DE LA FILIÈRE RÉSEAUX DE CHALEUR	3
2.1. Historique.....	3
2.2. Les réseaux de chaleur de nos jours : chiffres techniques	3
2.3. Les réseaux de chaleur de nos jours : chiffres économiques.....	4
3. ÉTAT DES LIEUX DE LA FILIÈRE SOLAIRE : CHIFFRES CLÉS.....	5
3.1. Les applications et secteurs.....	5
3.2. La surface de capteurs installée	5
3.3. Les réseaux de chaleur solaire.....	6
4. ASPECTS FINANCIERS, JURIDIQUES ET FISCAUX	8
4.1. Montages juridiques	8
4.2. Fiscalité énergétique appliquée à la vente de chaleur par réseau	9
4.3. Fiscalité énergétique impactant les réseaux de chaleur	9
4.4. Dispositifs de soutien au financement des réseaux de chaleur	10
4.5. Analyse des technologies compétitives	12
5. POLITIQUES ET RÈGLEMENTS AFFECTANT LES RÉSEAUX DE CHALEUR ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES	13
5.1. Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte : objectif de développement des énergies renouvelables	13
5.2. Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte et Programmation Pluriannuelle de l'Énergie : objectif de développement des réseaux de chaleur	13
5.3. Réseaux de chaleur, énergies renouvelables et réglementation thermique	16
6. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET PLANIFICATION	18
6.1. Place des réseaux de chaleur dans les règlements de planification.....	18
6.2. Impact environnemental des réseaux de chaleur et cycle de vie des réseaux de chaleur.....	19
7. ANALYSE DES ACTEURS CLÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE.....	22
7.1. Les interlocuteurs et leur rôle dans le développement de la filière	22
7.2. Programmes de formation et d'information sur les réseaux de chaleur.....	23
8. ASPECT SOCIAL.....	24
8.1. Perception des énergies renouvelables.....	24
8.2. Acceptation des réseaux de chaleur par les usagers	24
8.3. Campagnes d'information sur les réseaux de chaleur (réalisées, en cours, planifiées)	24
9. ANALYSE SWOT :	25
9.1. Forces et faiblesses des réseaux de chaleur utilisant des sources d'énergies renouvelables.....	25
9.2. Menaces et opportunités pour le développement des réseaux de chaleur utilisant des sources d'énergies renouvelables.....	25
9.3. Matrice SWOT des réseaux de chaleur solaires	26

1. INTRODUCTION SUR LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Les réseaux de chaleur existent en France depuis longtemps et ont permis de valoriser de nombreux types d'énergies de plus en plus renouvelables comme le bois-énergie ou de récupération comme la chaleur fatale issue de l'incinération des déchets.

La région Auvergne-Rhône-Alpes présente un potentiel important avec une base dense de réseaux de chaleur existants. La région développe 749 km de réseaux de chaleur avec 280 000 équivalents logements raccordés. Ce sont 2 824 GWh de chaleurs livrées. Cette chaleur livrée est d'origine renouvelable et de récupération à plus de 60 %.

En termes de mode de gestion, la répartition est équilibrée entre les différents modes avec :

- 1/3 de réseaux gérés en délégation de service public (DSP),
- 1/3 gérés directement en régie,
- 1/3 de réseaux de chaleur privés.

Depuis 2012, le nombre de dossiers déposés au fonds chaleur reste relativement constant avec une dizaine de projets par an et une longueur de réseau installé de l'ordre de 20-25 km. Par contre, le nombre de chaufferies et la puissance installée moyenne diminue. En effet, la création de nouveaux réseaux a baissé depuis 2014 mais l'extension des réseaux de chaleur existant a augmenté.

On constate un renforcement des réseaux existants plutôt qu'un développement de nouveaux depuis 2014 et un contexte économique moins favorable.

Au total, sur le territoire Auvergne-Rhône-Alpes, ce sont entre 16 000 et 22 000 GWh de chaleur renouvelable ou de récupération qui sont potentiellement livrables par des réseaux de chaleur. La quantité de chaleur renouvelable ou de récupération actuellement livrée annuellement (1 788 GWh) représente donc seulement 8 à 11 % du potentiel total.

Il est donc possible de multiplier par 9, voire 12.5 (suivant le scénario étudié) la quantité de chaleur actuellement livrée en Auvergne-Rhône-Alpes.

Un premier exemple en région de réseau de chaleur intégrant du solaire thermique voit le jour avec la ville de Voreppe (38) qui fort de sa première expérience, a engagé la réalisation d'un second réseau de chaleur pour desservir l'ensemble du quartier des Banettes. La régie Voreppe Chaleur bois a souhaité intégrer d'autres moyens de production d'énergies renouvelables que le bois, notamment le solaire thermique. Ce projet est en cohérence avec la démarche Territoire à Energie Positive du Pays Voironnais. Ce nouveau réseau mesurera 800 m de long et devra produire 1,5 GWh/an (dont 100 MWh/an pour les 200 m² de centrale thermique solaire). La centrale sera aussi équipée d'une chaudière bois de 500 kW.

2. ÉTAT DES LIEUX DE LA FILIÈRE RÉSEAUX DE CHALEUR

2.1. Historique

Avant 1950 : création des premiers réseaux dans les grandes villes (Paris, Grenoble, Chambéry...). Ces réseaux figurent parmi les plus gros réseaux d'aujourd'hui.

Années 50 à 70 : essor des réseaux de chaleur alimentés en fioul, stimulé par les programmes d'urbanisation.

Années 80 : développement de réseaux alimentés par le charbon français, la récupération de chaleur fatale, la géothermie profonde en Ile de France suite aux chocs pétroliers.

Années 90 : substitution progressive du fioul et du charbon par le gaz naturel, qui se développera notamment par la cogénération. Les premiers réseaux au bois ruraux apparaissent, mais peu de réseaux sortent de terre.

Années 2000 : politique de développement des EnR&R¹ : densification et extension des réseaux existants, nombreuses créations de réseaux de chaleur bois en milieu rural.

2.2. Les réseaux de chaleur de nos jours : chiffres techniques²

536 réseaux de chaleur ont répondu à l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid de 2015 sur les données de 2014 (dont 404 de puissance supérieure à 3,5MW et pour qui l'enquête est obligatoire), représentant :

- **28 340** GWh d'énergie consommée, pour **20 485 GWh** d'énergie livrée ;
- **57%** des livraisons pour le secteur résidentiel, et **35%** pour le secteur tertiaire ;
- **2,13** millions d'équivalent logements raccordés ;
- **6%** du parc immobilier résidentiel / tertiaire français desservi par un réseau de chaleur ;
- **19 579** MW de puissance installée (puissance totale équipements internes au réseau) ;
- **4 660** km de réseaux (vapeur, eau surchauffée, eau chaude) ;
- **86%** fonctionnent à eau chaude (< 110°C), représentant **43%** des livraisons ;
- **50%** d'énergies fossiles (37% de gaz naturel) et pas moins de **50%** d'EnR&R (29% UVE) composent le mix énergétique global des réseaux de chaleur. Du fait de conditions climatiques particulièrement douces en 2014, le taux d'EnR&R global corrigé de la rigueur climatique revient à 44% en 2014.

¹ EnR&R : Energies Renouvelables et de Récupération

² Source : SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine) – Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid, rapport 2015 (statistiques 2014)

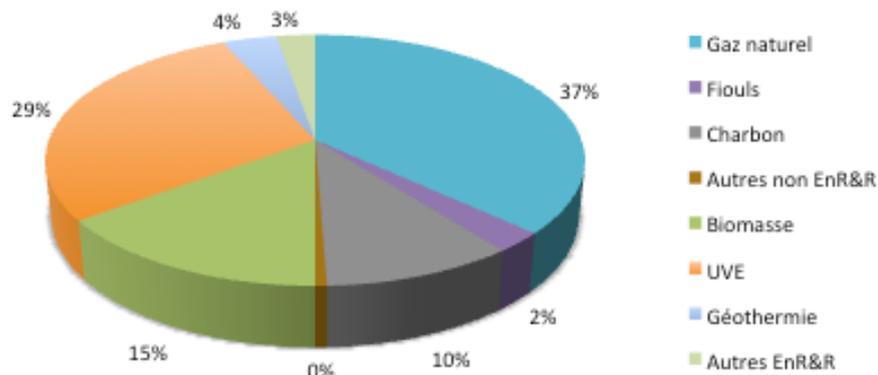


Figure 1 : Bouquet énergétique – Enquête annuelle 2015 sur les réseaux de chaleur et de

Au total près de 800 réseaux de chaleur sont recensés sur le territoire, sachant que d'autres réseaux de petite taille n'ont pas encore été répertoriés.

froid, SNCU

La région Auvergne-Rhône-Alpes totalise à elle seule pas moins de 111 réseaux sur son territoire, qui représentent quant à eux :

- **3 416 GWh** d'énergie consommée, pour **2 371 GWh** d'énergie livrée ;
- **2 299 MW** de puissance installée ;
- **599 km** de réseaux (vapeur, eau surchauffée, eau chaude) ;
- **42%** d'énergies fossiles (31% de gaz naturel) et pas moins de **58%** d'EnR&R avec 33% de chaleur issue des UVE et 26% de la biomasse.

2.3. Les réseaux de chaleur de nos jours : chiffres économiques³

Les recettes issues de la vente de chaleur par les réseaux sont généralement constituées :

- d'une part fixe (abonnement R2) qui recouvre par exemple les coûts d'exploitation, de maintenance mais aussi les investissements ;
- d'une part variable (R1 proportionnel à la consommation) qui recouvre les achats de combustible.

Diviser ces recettes de vente par le volume d'énergie livrée revient à définir le prix de vente moyen de la chaleur, qui permet de comparer la compétitivité des réseaux entre eux :

- Le prix de vente moyen de la chaleur livrée par les 403 réseaux considérés⁴ en 2015 est de **68,3** €HT/MWh, et de **67,5** €HT/MWh pour la seule région Auvergne-Rhône-Alpes.
- Le prix de vente moyen pour les réseaux au taux d'EnR&R > 50% est de **65,6** €HT/MWh, et de **66,7** €HT/MWh pour ceux de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Afin de comparer les réseaux de chaleur aux autres modes de chauffage, le seul prix de vente moyen ne suffit pas. Il est nécessaire de prendre en compte également l'ensemble des coûts liés au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire (ECS), par exemple sur une année :

³ Source : enquête AMORCE – Compétitivité des réseaux de chaleur en 2015 (référence RCE 26)

⁴ Données économiques disponibles et cohérentes, au moins 10% des livraisons au secteur résidentiel

**Décomposition du coût global chauffage & ECS en 2015 (€TTC/lgt par an)
Bâtiment parc social moyen - 170 kWh/m² par an - Analyse : AMORCE**

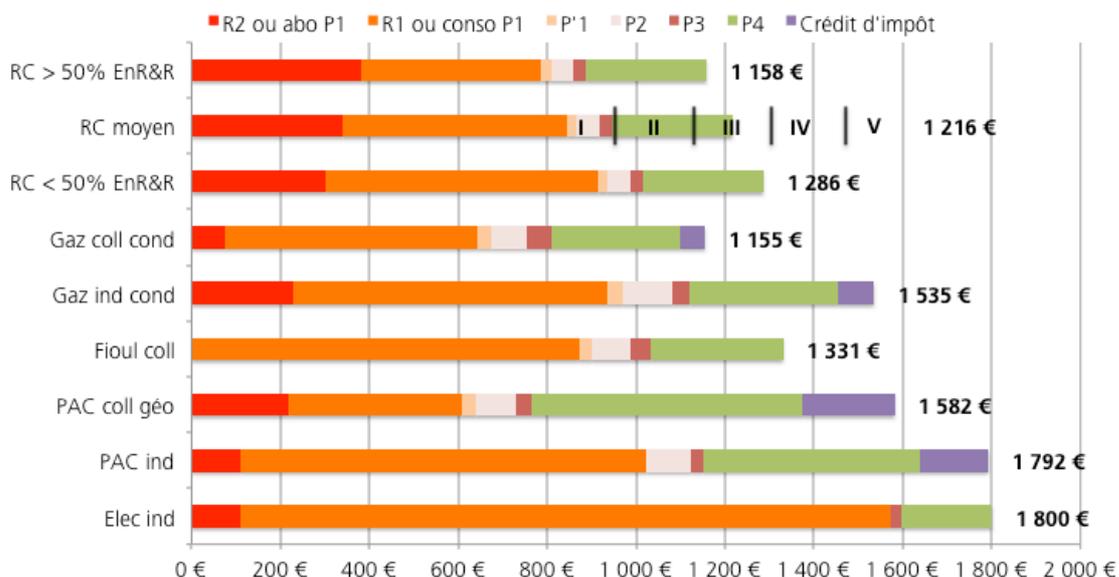


Figure 2 Coût global du chauffage – enquête Compétitivité des réseaux de chaleur en 2015, AMORCE

Les réseaux de chaleur figurent parmi les modes de chauffage les plus compétitifs pour les usagers, en atteste cette comparaison effectuée pour un logement type de 70m².

3. ÉTAT DES LIEUX DE LA FILIÈRE SOLAIRE : CHIFFRES CLÉS

3.1. Les applications et secteurs

Le solaire thermique est principalement utilisé en France pour le préchauffage d'eau chaude sanitaire (ECS), tant dans l'individuel résidentiel que dans le collectif. Les systèmes solaires combinés (SSC), minoritaires, sont utilisés pour l'ECS et le chauffage. L'utilisation du solaire thermique pour la production de froid (climatisation solaire) est anecdotique.

A ce jour, les secteurs utilisant aujourd'hui du solaire thermique sont principalement :

- le logement / le résidentiel (individuel et collectif) ;
- le secteur médico-social (secteur hospitalier, maisons de retraite, etc...) ;
- l'hébergement touristique (hôtellerie, camping, etc...).

Les secteurs tels que l'industrie, le tertiaire ou le secteur agricole sont minoritaires malgré leur important potentiel.

3.2. La surface de capteurs installée

L'évolution du marché de cette dernière décennie en m² de capteurs installés par an est décrite dans la figure suivante :

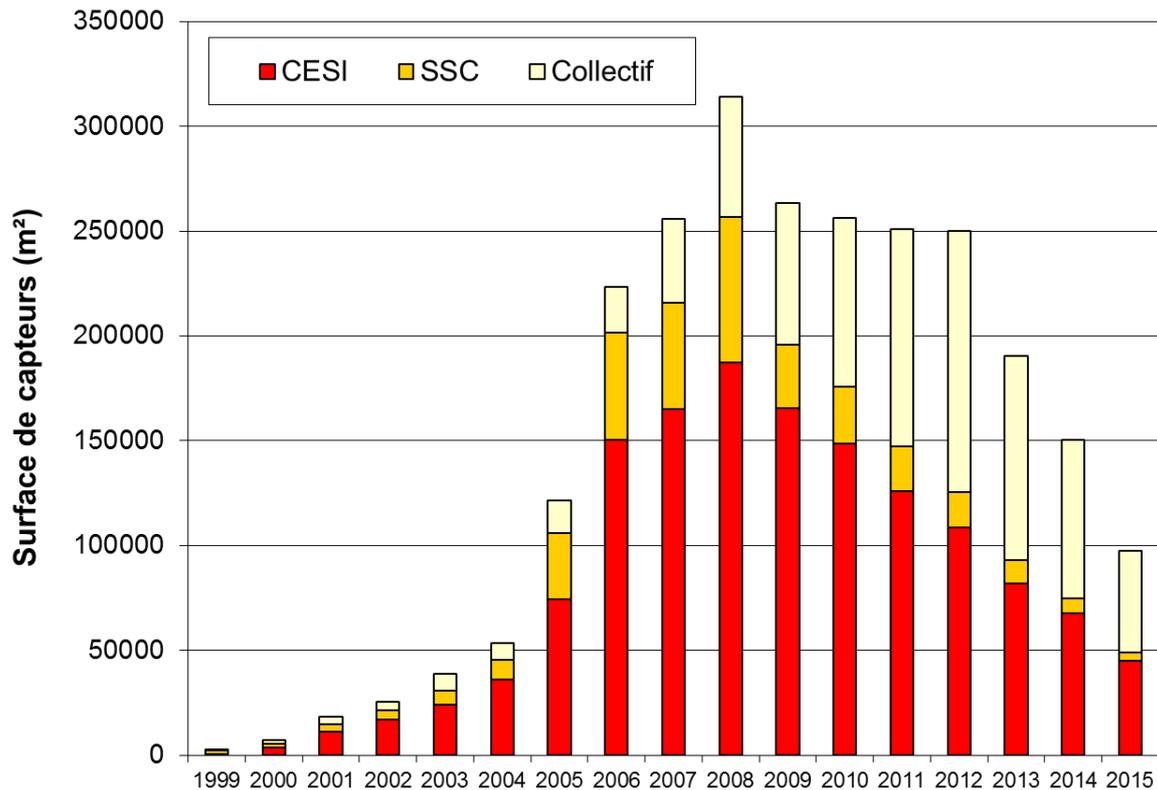


Figure 3 Evolution du marché français des installations solaires thermiques individuelles (CESI et SSC) et collectives (m²/an)

La surface de capteur installée sur des installations opérationnelles en France en 2015 (capteurs plan et à tubes sous vide) était estimée à 2 520 000 m², pour une production énergétique de 1,8 GWh.

3.3. Les réseaux de chaleur solaire

Au niveau français, le solaire sur réseau de chaleur est au stade de l'amorçage, avec la réalisation des premiers démonstrateurs, notamment sur l'écoquartier du Vidalhan à Balma (500 m²) ou encore dans le quartier les constellations à Juvignac (300 m²).

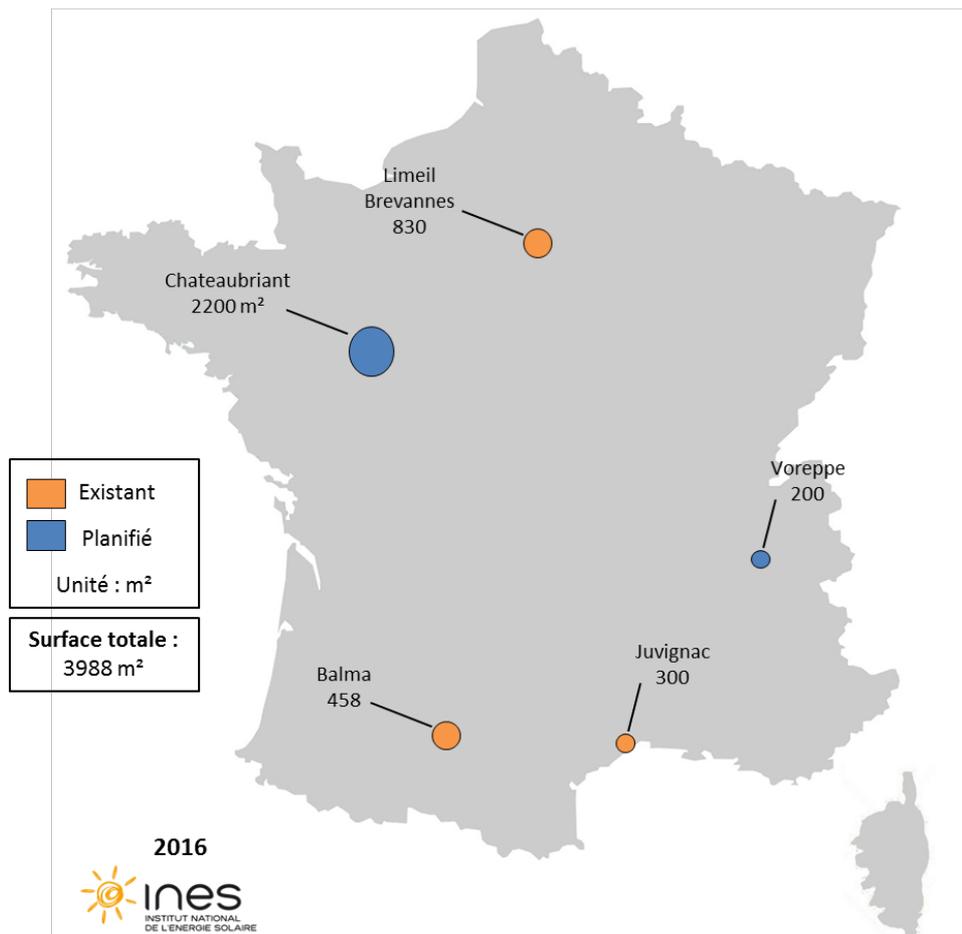


Figure 4 Les réseaux de chaleur solaire en France (existants et planifiés)

Cette thématique suscite à présent un intérêt grandissant auprès des communes, des opérateurs de réseaux de chaleur, des bureaux d'études et des fabricants de capteurs solaires. Plusieurs projets sont en cours de réalisation, dont notamment le projet d'une installation solaire de plus de 2 000 m² raccordée au réseau de chaleur de Châteaubriant.

4. ASPECTS FINANCIERS, JURIDIQUES ET FISCAUX

4.1. Montages juridiques⁵

Portage du réseau de chaleur

- Lorsque le réseau de chaleur est porté par une structure privée (opérateur, AFUL, ASL), une université, un bailleur social ou encore un hôpital (privé ou public), on parle de réseau de chaleur privé (ou réseau de chaleur au sens fiscal) ;
- Lorsqu'une commune ou un groupement de communes (collectivité territoriale) organise un Service Public Industriel et Commercial (SPIC) de distribution de chaleur, on parle de réseau de chaleur public ;
- Si le réseau de chaleur n'alimente que des bâtiments du maître d'ouvrage, quel qu'il soit, sans vente de chaleur à une pluralité de clients, on parle de réseau de chaleur technique.

La compétence de création et d'exploitation des réseaux de chaleur et de froid est confiée aux communes, qui peuvent la transférer à un EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) dont elles font partie. Ce transfert est obligatoire pour les communes intégrées dans les métropoles et communautés urbaines.

Mode de gestion du Service Public

 Mode de gestion >	Régie internalisé	Régie externalisé	DSP-Affermage	DSP-Concession
Propriété	Collectivité			
Financement des investissements	Collectivité	Collectivité	Collectivité	Délégataire
Financement du fonctionnement	Collectivité	Collectivité	Fermier	Délégataire
Conception	MOe	MOe	MOe	Délégataire
Réalisation	Entreprise	Entreprise	Entreprise	
Exploitation	Collectivité	Prestataire 1	Fermier	
Maintenance	Collectivité	Prestataire 2		
Commercialisation/ Facturation	Collectivité	Collectivité		

Figure 5 : Répartition de la responsabilité et du financement des activités du Service Public selon les modes de gestion

⁵ Pour plus d'informations : publication AMORCE RCJ 19 – Compétence, portage et mode de gestion des réseaux de chaleur : quelle organisation mettre en place ?

Quel que soit le mode de gestion, le Service Public doit satisfaire des règles telles que la continuité du service, l'adaptation constante, l'égalité de traitement devant les usagers, ou encore le contrôle de la collectivité.

Véhicule juridique

La gestion opérationnelle du service en Délégation de Service Public (DSP) peut être confiée à une SEM (Société d'Economie Mixte), une SEMOP (SEM à Opération unique), ou encore une SPL (Société Publique Locale).

4.2. Fiscalité énergétique appliquée à la vente de chaleur par réseau⁶

L'abonné d'un réseau de chaleur au sens fiscal, public comme privé, bénéficie d'une TVA à taux réduit de 5,5% sur la part abonnement, ainsi que pour la part proportionnelle à la consommation d'énergie si le taux d'EnR&R est supérieur à 50% (sinon, le taux est de 20%). Les EnR&R comprennent « l'énergie calorifique produite à partir de la biomasse, de la géothermie, des déchets et de l'énergie de

Le bulletin officiel n'a pas formellement reconnu le solaire comme énergie renouvelable pour l'application du taux réduit de TVA, malgré l'évidence que cela représente. Cela n'a pour l'instant pas provoqué de blocage sur le terrain car les deux seuls réseaux qui utilisent l'énergie solaire dans leur mix sont également alimentés en biomasse à plus de 50%.

récupération (hors cogénération fossile). »

4.3. Fiscalité énergétique impactant les réseaux de chaleur

Contribution Climat Energie (CCE)

Cette taxe proportionnelle aux émissions de CO₂ intégrée à la TICPE (Taxe Intérieure sur la Consommation de Produit Energétique : gaz naturel, charbon, fioul) a été introduite par la loi de finance de 2014. Elle présente un fort impact sur le coût des énergies fossiles.

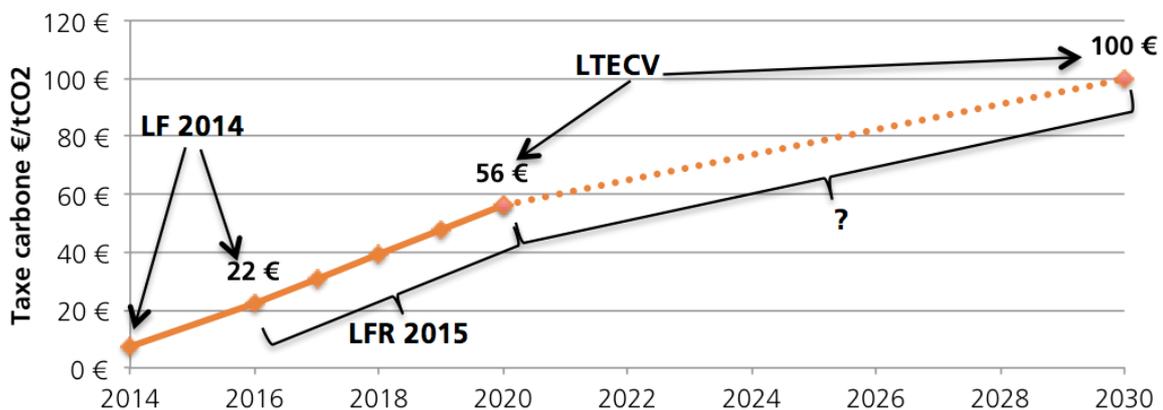


Figure 6 Montant de la Contribution Climat Energie

Les quotas carbone⁷

⁶ Source : <http://bofip.impots.gouv.fr/bofip/1201-PGP.html>

⁷ Pour plus d'informations : note AMORCE RCE 18 – Les quotas d'émissions de gaz à effet de serre dans les réseaux de chaleur

Les installations de combustion de plus de 20 MW sont soumises au Système Communautaire Européen d'Echanges de Quotas d'Emissions de CO₂, instauré le 1^{er} janvier 2005 pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) des secteurs industriel et énergétique.

En 2013, 195 des 411 réseaux de chaleur recensés dans l'enquête annuelle de branche, représentant 85% de l'énergie livrée totale, étaient soumis aux quotas d'émission de CO₂⁸.

Les installations soumises au SCEQE sont exonérées de la CCE

4.4. Dispositifs de soutien au financement des réseaux de chaleur

Il existe des aides financières pour chaque étape d'un projet de réseau de chaleur. La Directive européenne 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables prévoit au 2^{ème} point de l'article 13 : « *Les Etats membres définissent clairement les spécifications techniques éventuelles à respecter par les équipements et systèmes d'énergie renouvelable pour bénéficier des régimes d'aide (...).* »

En France, l'ADEME précise que « *l'aide aux réseaux en création ou extension est conditionnée au fait que le réseau soit alimenté globalement, extension comprise, au minimum par 50% d'EnR&R.* » Hormis les Certificats d'Economies d'Energie (CEE) pour le raccordement à un réseau de chaleur, les autres dispositifs de soutien sont également réservés aux réseaux alimentés par plus de 50% d'EnR&R.

A ce jour, la création et le développement de réseaux de chaleur peut se faire en bénéficiant des dispositifs de soutien suivants :

Aides à la décision

- Aides de l'ADEME (étude d'opportunité, étude de faisabilité, schéma directeur)

Aides à l'investissement (production et distribution)

- Aides européennes : programmes cadres (Horizon 2020, LIFE), fonds structurels (FEDER, FEADER), banque européenne des investissements (prêts intermédiés, ELENA) ;
- Aides nationales : Fonds chaleur⁹, Fonds d'aide à l'investissement local, crédits du Programme d'Investissement d'Avenir, prêts à taux bonifiés (Caisse des dépôts), crédits du Fonds de financement de la transition énergétique (territoire lauréats TEPCV) ;
- Aides des Conseils Régionaux et Conseils Départementaux.

Aides à l'investissement (densification des réseaux de chaleur)

- Crédit d'Impôt pour la Transition Energétique (CITE) ;
- Eco-prêt à taux zéro (Eco-PTZ) ;
- Certificats d'Economie d'Energie (CEE) ;

⁸ Source : Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid, rapport 2014 (statistiques 2013), SNCU

⁹ Le Fonds chaleur a notamment permis de financer 1 660 km de réseau supplémentaires entre 2009 et 2015

<http://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref>

- Fonds chaleur (depuis 2016).

Solaire thermique sur réseaux de chaleur :

- Appel à projet ADEME « grande installation solaire thermique » ;
- Appel à projet ADEME « Nouvelles Technologies Emergentes » NTE (cf.4.5).

Hormis les CEE pour le raccordement à un réseau de chaleur, les dispositifs de soutien sont réservés aux réseaux alimentés par plus de 50% d'EnR&R.

4.5. Analyse des technologies compétitives

Si la biomasse est l'énergie renouvelable la plus porteuse (stimulée par des aides telles que le Fonds stratégique de la forêt et du bois, l'AMI Dynamic bois, les appels d'offre cogénération biomasse de la Commission de Régulation de l'Energie), la récupération de chaleur fatale et la géothermie restent les technologies matures les plus compétitives.

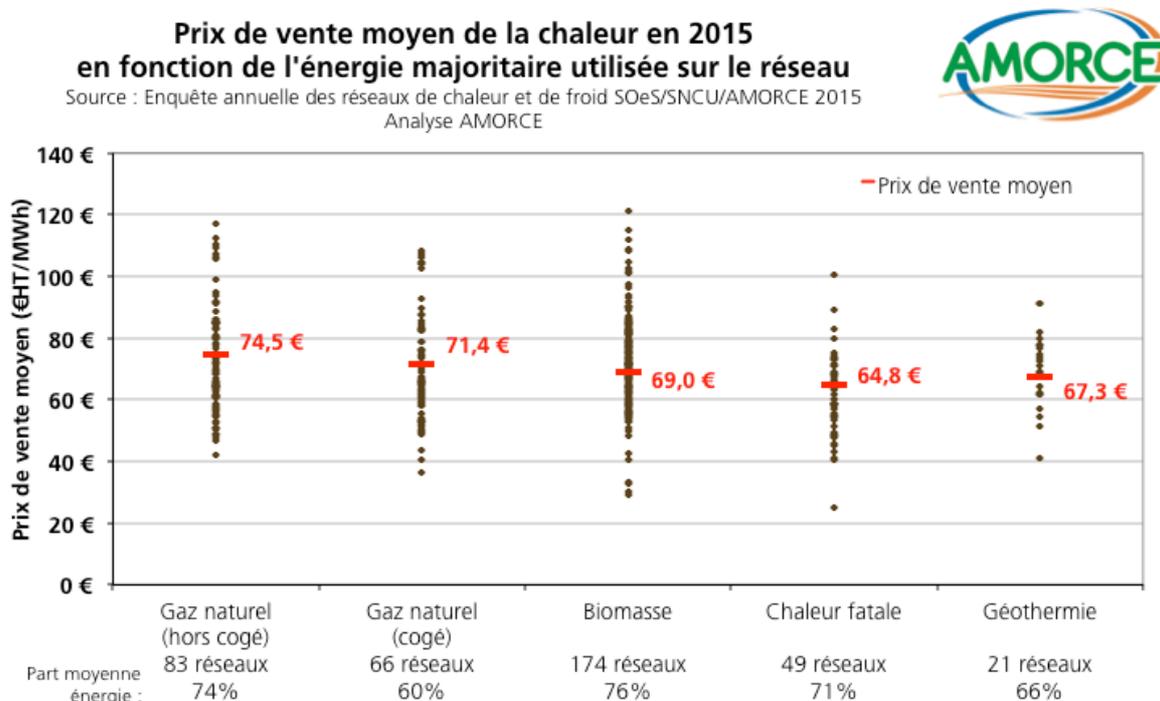


Figure 7 Impact de l'énergie majoritaire sur le prix de vente - enquête sur la Compétitivité des réseaux de chaleur en 2015, AMORCE

Les Nouvelles Technologies Emergentes (NTE)¹⁰

Créé en 2011, le Fonds dédié aux « Nouvelles Technologies Emergentes » permet le déploiement de technologies non éligibles au Fonds chaleur, car non « matures » en France :

- Il peut s'agir d'évolutions de technologies déjà éprouvées sur les réseaux de chaleur (valorisation de chaleur fatale, géothermie, biomasse), comme d'expérimentation de nouvelles solutions telles que :
- Solaire : systèmes solaires « centralisés » ou « décentralisés » couplés à un réseau de chaleur avec optimisation de la gestion des sources de production ;
- Réseau de chaleur : stockage sensible par hydro-accumulation (journalier, inter saisonnier...).

¹⁰ Pour plus d'informations : https://appelsprojets.ademe.fr/aap/NTE_20162016-36?ref=NTE+20162016-36

5. POLITIQUES ET RÈGLEMENTS AFFECTANT LES RÉSEAUX DE CHALEUR ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

5.1. Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte : objectif de développement des énergies renouvelables

Dans le cadre du Paquet Énergie Climat, la France s'est engagée auprès de l'Union Européenne à porter la part des énergies renouvelables à 23% de sa consommation énergétique finale en 2020. En 2015, la Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) est venue confirmer cette tendance avec un objectif de 32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'ici 2030, dont 38% pour la consommation finale de chaleur (réseaux et hors réseaux).

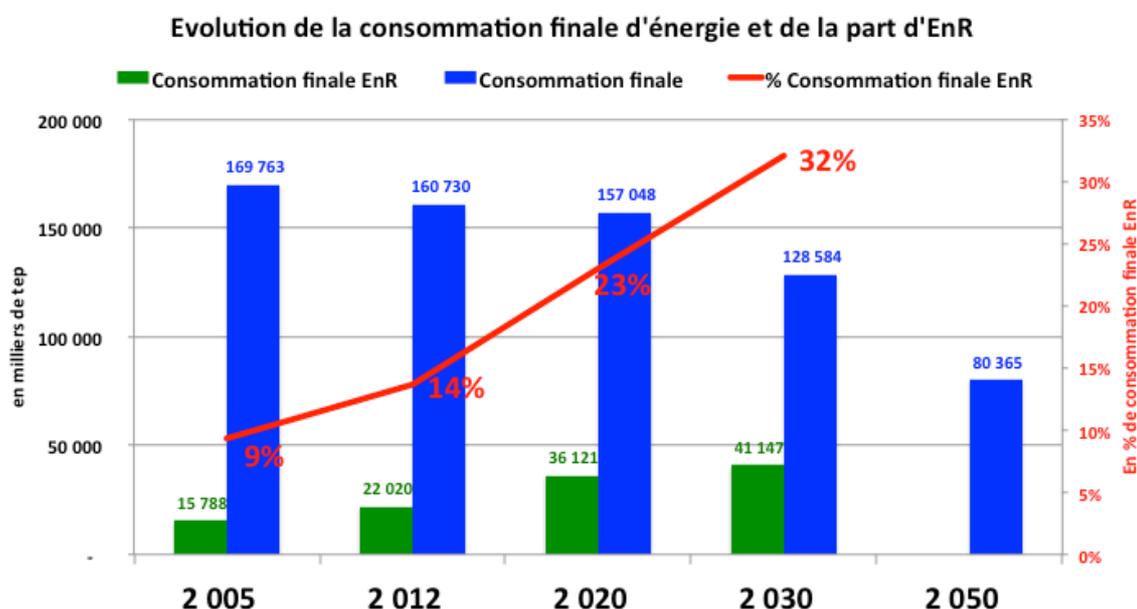


Figure 8 Evolution de la consommation finale d'énergie et de la part d'EnR

5.2. Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte et Programmation Pluriannuelle de l'Énergie : objectif de développement des réseaux de chaleur

Pour les réseaux de chaleur et de froid, l'objectif est de multiplier par 5 la quantité d'énergie renouvelable et de récupération livrée entre 2012 et 2030.

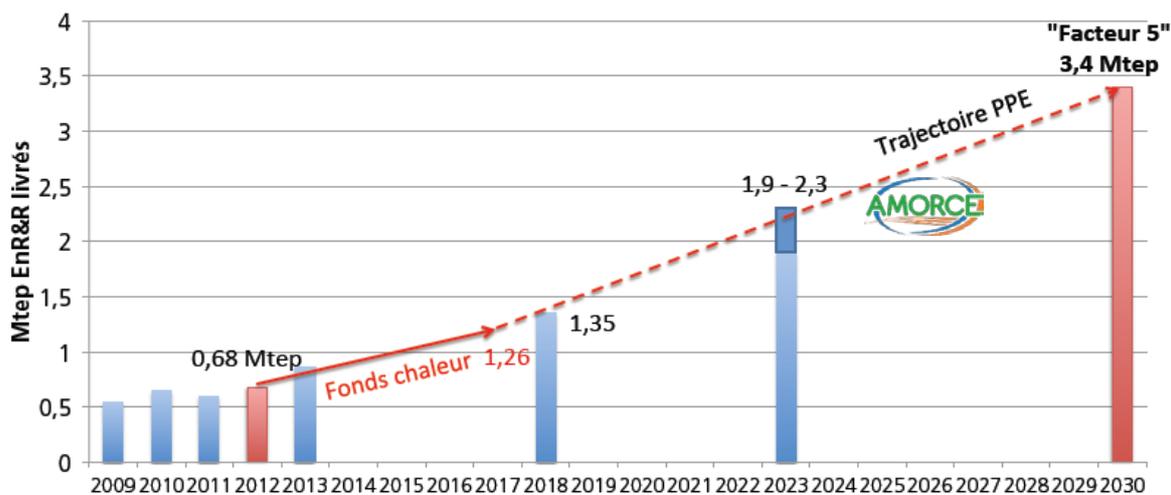


Figure 9 Evolution de la quantité d'EnR&R livrée par les réseaux de chaleur
 Cet objectif « Facteur 5 » traduit la nécessité de déployer les EnR&R et de les substituer aux énergies fossiles utilisées dans les réseaux existants, d'étendre et densifier les réseaux existants, et de créer de nouveaux réseaux là où ils présentent un intérêt technico-économique.

$$3,4 \text{ Mtep EnR\&R} = \text{Taux moyen d'EnR\&R} \times \text{Nombre d'équivalents logements raccordés}$$

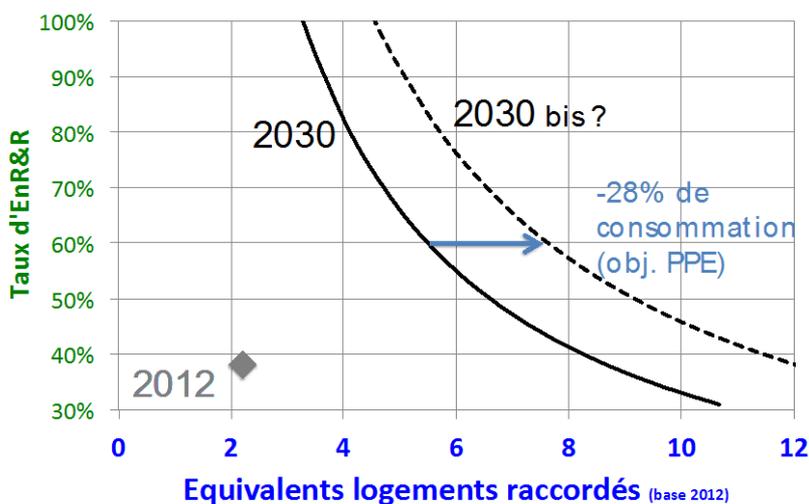


Figure 10 Taux d'EnR&R et nombre d'équivalents logements raccordés à atteindre



En 2012 les réseaux de chaleur et de froid ont livré 0,68 Mtep d'EnR&R sur un total de 2,09 Mtep. Le SNCU a évalué le potentiel de développement des réseaux de chaleur à +8,54 Mtep par rapport à 2012. La région Auvergne-Rhône-Alpes est celle qui présente le plus gros potentiel avec +17,1 GWh soit 1,47 Mtep.

Projection ADEME de l'évolution du bouquet énergétique des réseaux de chaleur (en Mtep produites)

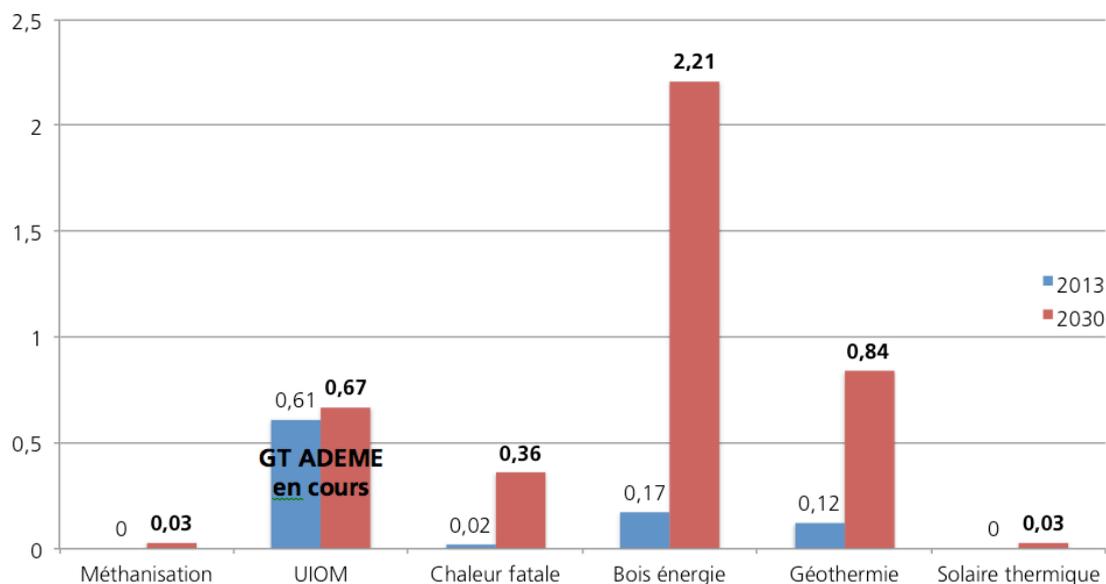


Figure 11 Projection de l'évolution du bouquet énergétique des réseaux de chaleur, ADEME

L'ADEME projette un développement du solaire thermique sur réseaux de chaleur à hauteur de 30ktep pour 2030, soit 350 GWh/an¹¹. A titre de comparaison, le projet de Châteaubriant lauréat de l'AAP « grandes installations solaire thermique » prévoit l'injection de 0,9 GWh/an d'énergie solaire.

Les objectifs de la PPE pour le solaire thermique sont d'augmenter la production de 20% en 2018, et entre 80% et 260% en 2023.

¹¹ Dans son exercice de prospective « Vision 2030-2050 », l'ADEME estime à 0,155Mtep la part du solaire thermique dans l'approvisionnement des réseaux de chaleur.

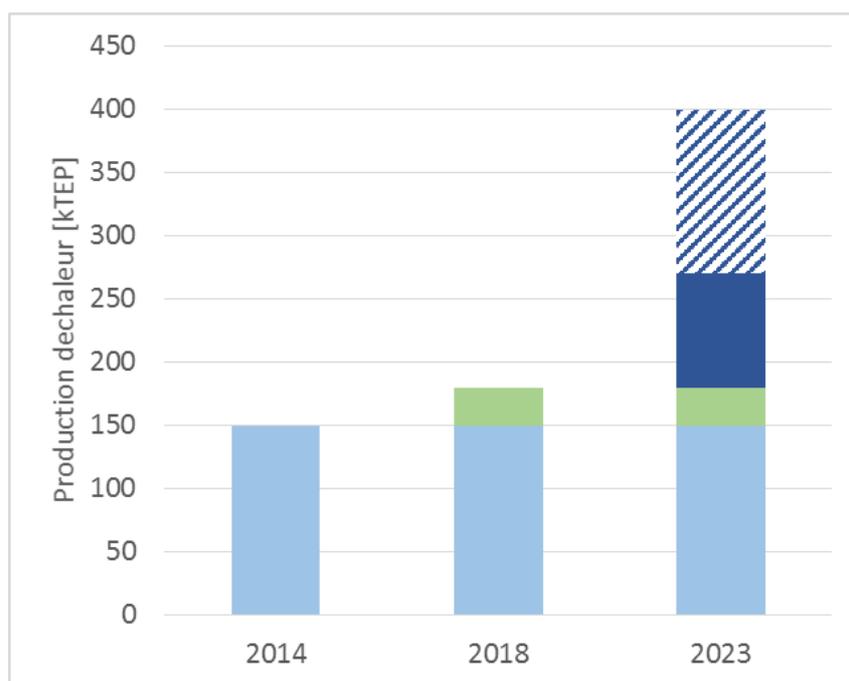


Figure 12 Objectifs de la PPE pour la production d'énergie solaire thermique

Concrètement, alors qu'environ 2,5 millions de m² sont installés fin 2015, il faudrait atteindre 4,2 en 2018 puis entre 6,2 et 9,3 en 2023. La PPE a prévu la poursuite de l'appel à projets ADEME « grandes installations solaires thermiques » en 2016/2017.

5.3. Réseaux de chaleur, énergies renouvelables et réglementation thermique

Bonification du Cep max pour les réseaux de chaleur vertueux

La réglementation thermique RT2012¹² permet aux bâtiments raccordés à un réseau de chaleur de bénéficier d'un « bonus » du niveau de Consommation d'énergie primaire¹³ (Cep) à atteindre lorsque le contenu CO₂ du réseau est faible :

- + 30% si le contenu CO₂ du réseau est inférieur ou égal à 50 gCO₂ / kWh ;
- + 20% s'il est compris entre 50 et 100 gCO₂ / kWh ;
- + 10% s'il est compris entre 100 et 150 gCO₂ / kWh.

Prise en compte du solaire thermique hors et dans les réseaux de chaleur

Dans la réglementation thermique, l'énergie produite par une installation solaire thermique sur un bâtiment résidentiel n'est pas comptée dans la consommation du bâtiment, ce qui apporte un « bonus » de consommation intéressant pour le maître d'ouvrage.

En revanche, si la même installation solaire est raccordée à un réseau de chaleur, sa production n'est plus décomptée. L'intérêt pour le maître d'ouvrage est alors

¹² La RT2012 est définie par l'arrêté du 26 octobre 2010, et s'applique à tous les bâtiments depuis le 1^{er} janvier 2013

¹³ Consommation d'énergie primaire pour les 5 usages suivants : chauffage, production d'eau chaude sanitaire, rafraîchissement, éclairage et auxiliaire (ventilation et circulateurs)

quasi inexistant, si ce n'est l'éventuel gain d'une classe d'émission de CO₂ et le bonus Cep que cela implique.

Evolutions à attendre dans la prochaine réglementation thermique

Une méthode de calcul basée sur des critères « énergie » et « carbone » va être expérimentée jusqu'à fin 2018 sur les nouveaux bâtiments publics, ainsi que sur les bâtiments neufs qui se porteront volontaires. A terme, ces dispositions devraient devenir obligatoires et figurer dans la prochaine réglementation thermique des bâtiments neufs et des bâtiments rénovés, la « réglementation environnementale 2020 ».

Les évolutions à attendre concernant les réseaux de chaleur sont les suivantes :

- La méthode introduit un nouvel indicateur BEPOS qui impose un seuil maximal de consommation d'énergies non EnR&R. Cette mesure influence donc indirectement le choix des systèmes énergétiques à installer, et permet aux réseaux de chaleur d'être considérés selon leur performance environnementale réelle, dans la mesure où ce calcul s'appuie sur le taux d'EnR&R réel du réseau. Ainsi, une colonne sur le taux d'EnR&R des réseaux de chaleur devrait être ajoutée à l'annexe de l'arrêté DPE sur lequel il ne figure que le contenu CO₂ jusqu'à présent ;
- En conséquence, le niveau consommation en énergie primaire que doit respecter le bâtiment ne devrait plus être modulable selon les systèmes énergétiques mis en place. Ainsi les bâtiments raccordés à un réseau de chaleur vertueux ne se verraient plus octroyer de bonus quant à leur performance énergétique ;
- La méthode introduit également un critère « carbone » qui vise à considérer l'impact carbone du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie, en plus de considérer le contenu CO₂ pour estimer l'impact en phase d'utilisation du bâtiment.

6. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET PLANIFICATION

6.1. Place des réseaux de chaleur dans les règlements de planification

Les réseaux de chaleur sont intégrés dans différents documents de planification :

- les documents de planification énergétique que sont le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) et le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) ;
- et les documents de planification urbanistique que sont le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi).

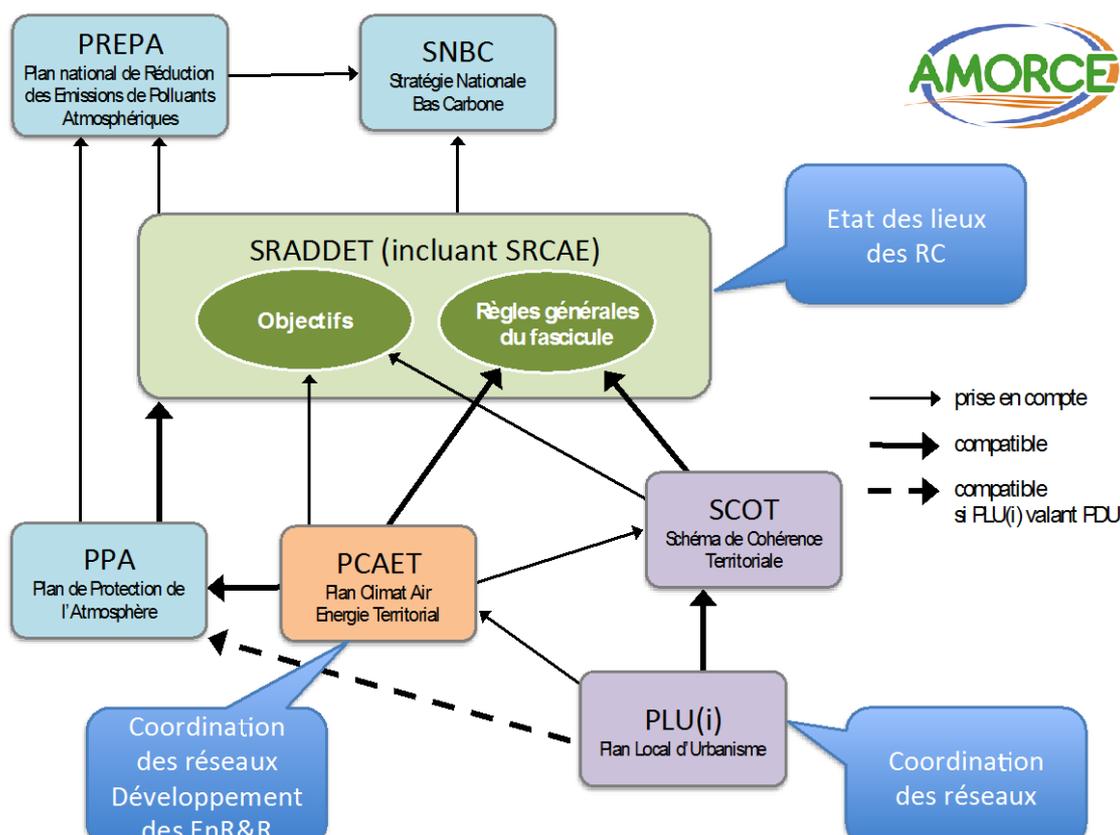


Figure 13 Liens entre documents de planification énergétique et urbanistique, AMORCE

Le haut du graphe met en avant les documents nationaux, et plus on descend dans le cheminement¹⁴ plus les documents de planification se rapprochent de l'échelle locale.

Les SRADDET fixent un objectif de développement des EnR à plus ou moins 32% pour 2030 à l'échelle de la région, décliné par secteur et par type d'EnR. Les règles générales du fascicule comportent entre autres des cartographies, évaluations des potentiels / leviers, obligent la réalisation d'étude de faisabilité de création de réseau de chaleur, et font le lien avec les SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale).

Les PCAET vont quant à eux identifier les zones favorables en affinant la cartographie mais aussi décliner les objectifs par secteur (bâtiment, mobilité...).

¹⁴ Pour information, la notion de compatibilité signifie qu'un document ne doit pas faire obstacle aux dispositions prévues par le document supérieur. La prise en compte signifie quant à elle que le document ne doit pas ignorer les options générales d'un autre document.

Enfin les PLU / PLUi vont imposer une production minimale d'énergie renouvelable tout en fixant les règles de leur implantation, leur zonage (ex : zone où les éoliennes sont autorisées).

Etude de faisabilité de création / raccordement à un réseau de chaleur

L'article L.128-4 du Code de l'urbanisme prévoit que « Toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L.300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. ». Dans les faits, cette étude est souvent réalisée a posteriori des choix d'aménagement, voire énergétiques, et ne permet pas d'adapter le projet d'aménagement au choix d'un réseau de chaleur (en travaillant sur la densité linéaire par exemple).

6.2. Impact environnemental des réseaux de chaleur et cycle de vie des réseaux de chaleur

Exigences en matière d'évaluation de l'impact environnemental¹⁵

L'annexe de l'article R122-2 Code de l'Environnement rend obligatoire la réalisation d'une étude d'impact pour les ICPE¹⁶ soumises à autorisation, les forages géothermiques, mais aussi les canalisations des réseaux de chaleur dans certaines conditions :

- canalisations destinées au transport d'eau chaude dont le produit du Diamètre extérieur (avant revêtement isolant) par la longueur est supérieur ou égal à 5 000 m² ;
- canalisations destinées au transport de vapeur d'eau ou d'eau surchauffée dont le produit du Diamètre extérieur (avant revêtement isolant) par la longueur est supérieur ou égal à 2 000m².

Impact CO₂, cycle de vie des réseaux de chaleur¹⁷

Historiquement carbonés, les réseaux de chaleur progressent années après années vers des mix énergétiques décarbonés, en atteste l'évolution du nombre de réseaux appartenant à la classe la plus défavorable (>150 gCO₂ / kWh) :

¹⁵ Pour plus d'informations : <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/analyse-de-cas-particuliers-de-pose-de-canalisation-soumis-a-etude-d-impact>

¹⁶ ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, pour plus d'informations : http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/10767

¹⁷ Source : <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/contenus-co2-des-reseaux-de-chaleur-et-de-froid-arrete-du-1er-decembre-2015>

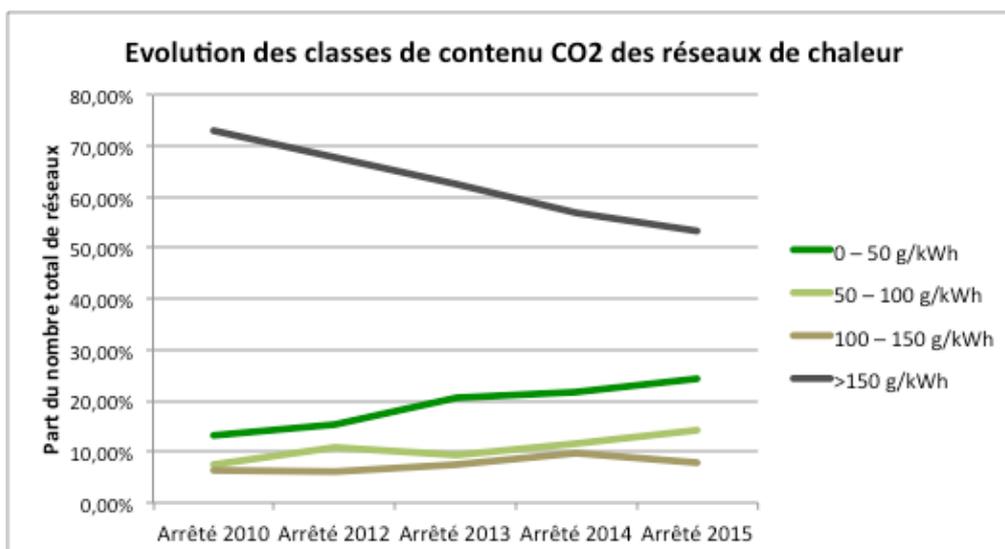


Figure 14 Evolution de la répartition des réseaux de chaleur par classe de contenu CO₂, AMORCE

AMORCE a réalisé une comparaison énergétique et environnementale des différents modes de chauffage¹⁸, prenant en compte toute la chaîne de transformation de l'énergie, depuis son extraction jusqu'à son utilisation au niveau de l'émetteur de chaleur dans le bâtiment.

Cette comparaison se base sur des réseaux de chaleur « type » :

- Réseau de chaleur bois : 80% bois, 20% gaz ;
- Réseau de chaleur géothermique : 60% géothermie, 40% gaz ;
- Réseau de chaleur cogénération : 60% cogénération gaz, 30% gaz, 10% fioul ;
- Réseau de chaleur UIOM : 60% UIOM, 30% gaz, 10% fioul.

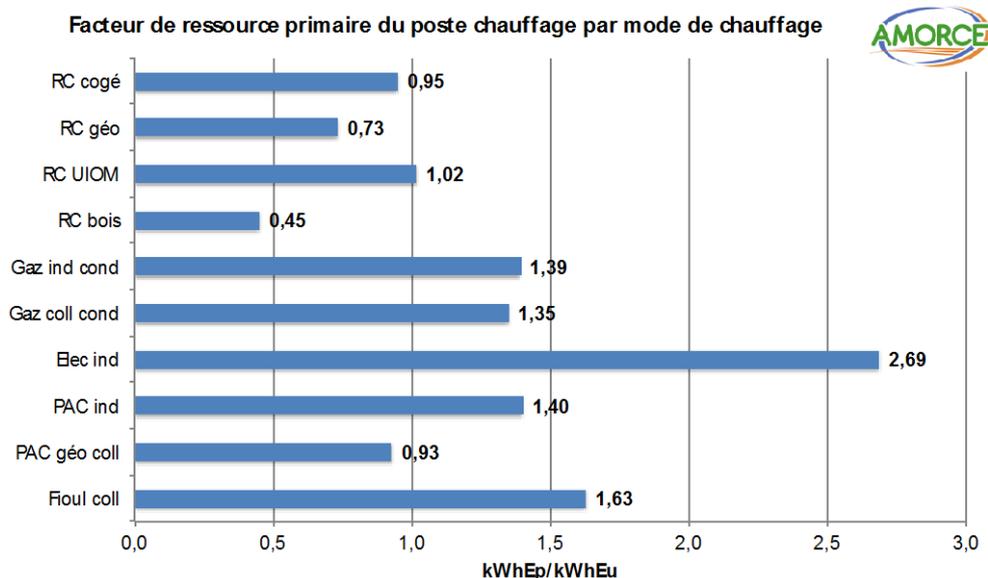


Figure 15 Facteur de ressource primaire du poste chauffage, AMORCE

¹⁸ Pour plus d'informations : enquête AMORCE – Compétitivité des réseaux de chaleur en 2015 (référence RCE 26)

Les configurations retenues de réseaux de chaleur se présentent comme les solutions les plus économes en énergie primaire non renouvelable, avec les pompes à chaleur géothermiques.

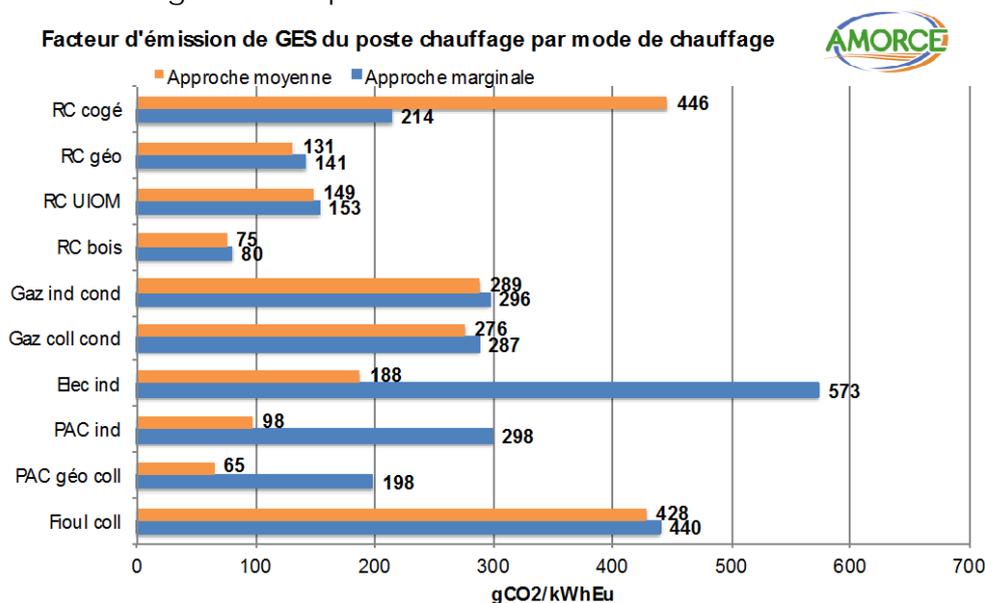


Figure 16 Facteur d'émission de GES du poste chauffage, AMORCE

Les solutions réseaux de chaleur bois, géothermie et UVE sont les moins émettrices de CO₂¹⁹.

¹⁹ L'approche moyenne considère le contenu moyen du parc électrique français, l'approche marginale tient compte du fait que le besoin supplémentaire lié au chauffage devrait être assuré par une centrale à combustible fossile. L'émission des réseaux avec cogénération dépend donc de la valorisation de l'électricité produite.

7. ANALYSE DES ACTEURS CLÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE

7.1. Les interlocuteurs et leur rôle dans le développement de la filière

De nombreux intervenants participent au processus de développement de réseaux de chaleur et aux prises de décision pour les nouvelles zones urbaines :

- l'Etat qui établit le cadre réglementaire national et gère les dispositions incitatives financières ;
- l'autorité locale qui possède le réseau de chaleur, le contrôle, et qui décide également de la construction de la nouvelle zone urbaine. Elle est accompagnée d'un Assistant à Maîtrise d'Ouvrage ;
- le promoteur de construction qui achète un terrain à bâtir et finance les constructions ;
- le maître d'œuvre qui supervise le projet pour la construction des bâtiments ;
- le propriétaire du bâtiment ou du logement, et l'utilisateur final qui bénéficie du service de chauffage.

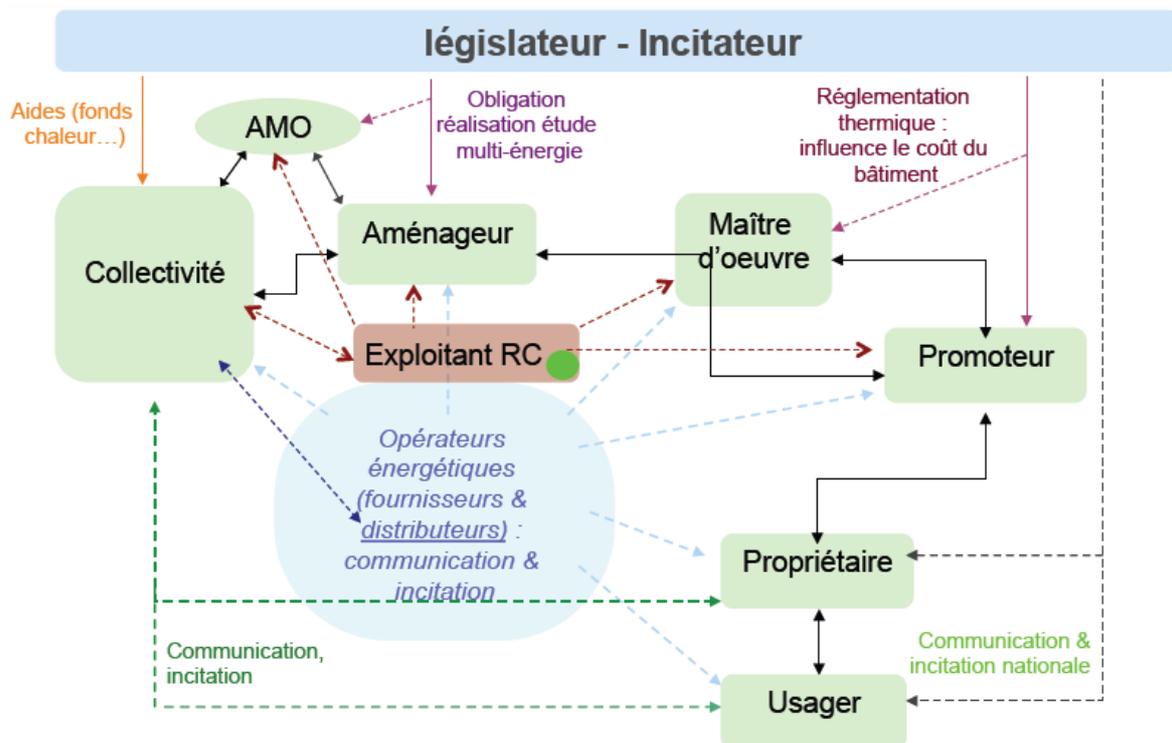


Figure 17 Relations entre les acteurs d'un réseau de chaleur

L'opérateur du réseau de chaleur intervient une fois que le projet arrive à son terme et que le mode de desserte énergétique a été choisi. Les autres opérateurs énergétiques prennent également part à ce processus, par leurs actions de lobbying local, de communication et d'incitation. Dans ce cas de figure, les intervenants ont plus ou moins d'intérêts à développer un réseau de chaleur :

- l'autorité locale peut développer les EnR sur son territoire, réduire les coûts de l'énergie pour les habitants, mais cela lui demande une certaine implication dans le contrôle ;
- le promoteur peut baisser les coûts de construction en bénéficiant d'un bonus sur le niveau de performance énergétique à atteindre, mais cela

l'amène à changer ses habitudes fondées sur l'approvisionnement en gaz et en électricité (comme le maître d'œuvre et/ou le propriétaire) ;

- le propriétaire peut ainsi réduire les coûts de maintenance des installations de chauffage ;
- l'utilisateur bénéficie d'un mode de chauffage compétitif, mais peut ne pas en avoir conscience s'il n'a pas accès aux factures du réseau de chaleur.

Au niveau national, huit structures se sont réunies et ont créé le Comité de acteurs des réseaux de chaleur avec : AMORCE représentant les collectivités locales, la CNL, l'ARC et la CSF représentant les usagers finals, l'USH et l'UNIS représentant les abonnés, le SNCU représentant les opérateurs, et l'association Via Sèva.

Cette démarche soutenue par l'ADEME œuvre pour l'amélioration du cadre des relations entre les différents acteurs des réseaux de chaleur.

7.2. Programmes de formation et d'information sur les réseaux de chaleur²⁰

Formation et information dans un secteur énergétique spécifique

Associations locales :

- AILE (bois énergie)
- Atlanbois (bois énergie)
- Biomasse Normandie (bois énergie)

Acteurs nationaux :

- BRGM (géothermie)
- Géothermie perspectives (géothermie)
- CIBE (bois énergie)
- INES (intégration du solaire dans les réseaux de chaleur)

Formation et information dans tous les secteurs énergétiques

Associations locales :

- Agences Locales de l'Energie
- Agences Régionales de l'Energie (energievie en région ACAL, RAEE en région Rhône Alpes...)

Acteurs nationaux :

- ADEME
- AMORCE
- CEREMA
- IFORE
- Ponts Formation Conseil
- Réseau Energie de Idéal Connaissances
- APAVE
- CNFPT
- ATEE

²⁰ Listes non exhaustives, source : <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/formations-sur-les-reseaux-de-chaleur>

8. ASPECT SOCIAL

8.1. Perception des énergies renouvelables²¹

Les énergies renouvelables sont définies positivement par la population : propres, naturelles et écologiques, mais aussi inépuisables, durables, réutilisables et qui économisent les ressources naturelles. Elles sont perçues comme des énergies d'avenir vouées à se développer dans les années à venir mais leur compétitivité et leur rentabilité n'apparaît pas convaincante.

Le solaire est l'énergie renouvelable qui ressort en premier de nombreuses questions : meilleure image (avec les énergies marines), la première qui vient à l'esprit (46% des réponses citées en premier). Au contraire la dénomination « biomasse », qui est la principale énergie renouvelable utilisée en France à travers le bois énergie, ne semble pas parler à beaucoup de personnes, à tel point que seul 50% savent que le bois de chauffage est considéré comme tel.

8.2. Acceptation des réseaux de chaleur par les usagers²²

La solution réseaux de chaleur bénéficie d'une image globalement positive, mais reste malgré tout mal connue, ce qui traduit un besoin de communication plus important.

Au début du questionnaire, 15% des répondants trouvent que c'est un bon moyen de chauffage (solution économique, saine, écologique...). A la fin de l'enquête et après l'explication de ce qu'est un réseau de chaleur, ce taux grimpe à 55%. Les réseaux de chaleur sont alors perçus comme une solution complémentaire des énergies renouvelables (cercle vertueux), locale et confortable.

8.3. Campagnes d'information sur les réseaux de chaleur (réalisées, en cours, planifiées)

En 2013, l'association de promotion des réseaux de chaleur Via Sèva a lancé une campagne de communication nationale :

- site informatif dédié aux réseaux de chaleur : faiteslebonchoix.org ;
- campagne publicitaire en ligne (5 vidéos initiales, depuis des vidéos sont régulièrement mises en ligne sur Youtube) ;
- kit media en ligne.

La même année, AMORCE a mis en place le label éco réseau de chaleur²³ pour mettre en avant les réseaux vertueux qui répondent à trois critères économique, social et environnemental.

Le label écoréseau de chaleur est un label privé collectif, initié et contrôlé par AMORCE, remis en jeu chaque année. Il vise à mettre en avant les réseaux de chaleur exemplaires afin de :

²¹ Source : sondage IPSOS pour le SER, janvier 2013

²² Source : sondage IPSOS pour Via Sèva, septembre 2015

²³ Pour plus d'informations : <http://www.amorce.asso.fr/fr/reseaux-de-chaleur/label-ecoreseaux-de-chaleur/>

- mieux communiquer sur les atouts de ce mode de chauffage auprès du grand public, des aménageurs, promoteurs, abonnés, usagers, pouvoirs publics... ;
- valoriser les collectivités locales qui assurent la maîtrise de ce service public (23 éco réseaux en 2013, puis 41 en 2014, 51 en 2015 et 55 en 2016).

Les collectivités et opérateurs réalisent des documents de communication sur leur(s) réseau(x) de chaleur, tiennent des sites internet dédiés.

9. ANALYSE SWOT :

9.1. Forces et faiblesses des réseaux de chaleur utilisant des sources d'énergies renouvelables

Forces :

- Principal vecteur de mobilisation des EnR&R en milieu urbain, de ressources locales d'une manière globale (indépendance énergétique), de création d'activité locale ;
- Solution de valorisation à grande échelle des énergies de récupération ;
- Evolution du coût pour l'utilisateur dans le temps ;
- TVA à taux réduit, bonus CEP pour la RT2012.

Faiblesses :

- Trop méconnu, image parfois mauvaise et erronée (comparaison avec prix du gaz...)
- Concurrence rude avec les solutions traditionnelles et historiques gaz et électricité ;
- Disparité des tarifs entre les réseaux compétitifs et les plus chers.

9.2. Menaces et opportunités pour le développement des réseaux de chaleur utilisant des sources d'énergies renouvelables

Menaces :

- Persistance des prix des énergies fossiles à un niveau bas ;
- Difficulté d'être compétitif face aux solutions gaz notamment.

Opportunités :

- Potentiel de développement, prise en compte par les pouvoirs publics dans les objectifs nationaux (objectifs de développement facteur 5) ;
- Développement de la filière réseaux de chaleur et de filières d'approvisionnement.

9.3. Matrice SWOT des réseaux de chaleur solaires

<p style="text-align: center;">Forces (S – Strengths)</p> <p>Ressource gratuite et permanente, propre et non émettrice de CO₂</p> <p>Prix de l'énergie solaire fixe sur 25 ans</p> <p>Faible coût de fonctionnement, meilleure utilisation du gisement</p> <p>Ressource connue et « populaire » qui peut aider à percer dans la filière RC</p> <p>Réussite des applications à l'étranger et des 1^{ers} démonstrateurs en France</p> <p>R&D, filière solaire existante</p>	<p style="text-align: center;">Faiblesses (W – Weaknesses)</p> <p>Régimes de T° élevés des réseaux actuels</p> <p>Solaire pas considéré comme EnR par le CGI</p> <p>Solaire sur RC non valorisé par la RT 2012</p> <p>Investissement initial important</p> <p>Foncier mobilisé si installation au sol</p> <p>Nécessite une intégration en amont dans les projets</p>
<p style="text-align: center;">Opportunités (O – Opportunities)</p> <p>Objectifs de développement</p> <p>Capteurs haute température, stockage thermique, nouveaux réseaux se développant en basse température (certains existant aussi d'ailleurs)</p> <p>Développement via NTE et AO Grandes installations solaires, en attendant le Fonds Chaleur</p>	<p style="text-align: center;">Menaces (T – Threats)</p> <p>Autres EnR&R plus matures, développées, et ayant déjà atteint leur niveau de compétitivité</p> <p>Faible coût des énergies fossiles</p> <p>Solutions solaire individuelles et collectives</p>



Rapport réalisé pour le
compte de



NOTE

Etat des lieux national et régional de la filière réseaux de chaleur et intégration potentielle du solaire thermique

Décembre
2016

AUVERGNE – RhôneAlpes*



Réseaux
de chaleur

Dans le cadre du projet européen SDH

SDH p2m
solar district heating



Avertissement légal :

La seule responsabilité pour le contenu de cette publication appartient aux auteurs. Il ne reflète pas nécessairement l'opinion des autorités de financement. Les autorités de financement ne sont pas responsables de l'usage qui peut être fait des informations qui y sont contenues.

AMORCE – 18, rue Gabriel Péri – CS 20102 – 69623 Villeurbanne
Cedex

Tel : 04.72.74.09.77 – Fax : 04.72.74.03.32 – Mail :
amorcer@amorcer.asso.fr

www.amorce.asso.fr - @AMORCE