

La **PAC**  
fait sa **COP 21**  
**21** mesures pour une  
**CO**ntribution **P**erformante  
de la **P**ompe **A** **C**haleur  
à la « transition énergétique »



La pompe à chaleur au cœur de votre confort





## Préface du Président

**La COP 21 se tiendra à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015.**

Comme chacun le sait, la COP (*Conference Of Parties*) est l'organe de gouvernance de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (*UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change*) signée en 1992, qui se réunit tous les ans depuis 1995 (COP1 de Berlin). En décembre 2015, à Paris se tiendra sa 21ème édition (COP21). Les participants aux négociations lors de la COP sont les Etats Membres de l'ONU, l'Union Européenne représentant les Etats Membres de l'Europe.

La finalité de la COP de Paris sera la définition d'objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> post 2020. En effet, les négociations doivent **officiellement** aboutir à la définition d'un régime censé placer la Communauté Internationale sur une trajectoire d'émissions compatibles avec une limitation de l'élévation de la température à +2°C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle.

L'enjeu réel de la négociation sera de créer un processus permettant que le plus grand nombre de pays participants s'entendent sur des résultats réalistes à atteindre à l'horizon 2030. Avec pour finalité d'entraîner progressivement le reste de la Communauté Internationale dans cette nouvelle politique de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Avec ses objectifs nationaux ambitieux de réduction des gaz à effet de serre (GES) de respectivement 40 % et 75 % en 2030 et 2050, par rapport à 1990, il est impératif que la France agisse sur le secteur du bâtiment représentant à lui seul près de 20 % des émissions énergétiques de GES en France.

Au regard de ces enjeux, la pompe à chaleur est l'un des acteurs incontournables de la réussite de ce défi.

Dans ce document, l'AFPAC fait l'inventaire de **21** mesures, considérées comme indispensables pour une **CO**ntribution **P**erformante de la **P**ompe **A** Chaleur, participant ainsi aux attentes de la Transition Energétique.

**Thierry NILLE**  
**Président de l'AFPAC**  
*Association Française  
pour les Pompes à Chaleur*



# Sommaire

<b>Les ambitions</b>	<b>7</b>
<b>Les chantiers en cours de la filière</b>	<b>9</b>
• <b>1<sup>ère</sup> mesure</b> Le développement de solutions spécifiques dédiées au résidentiel collectif	11
• <b>2<sup>ème</sup> mesure</b> Le développement de la pompe à chaleur hybride en maison individuelle	13
• <b>3<sup>ème</sup> mesure</b> La reconnaissance du géo-cooling en géothermie dans la réglementation	15
• <b>4<sup>ème</sup> mesure</b> Une filière qui se qualifie RGE	17
• <b>5<sup>ème</sup> mesure</b> La prise en compte de la problématique acoustique des pompes à chaleur	19
• <b>6<sup>ème</sup> mesure</b> La mise en place d'une fiche standardisée CEE pour la pompe à chaleur hybride	21
• <b>7<sup>ème</sup> mesure</b> La mise en place de l'étiquette-énergie produit	23
• <b>8<sup>ème</sup> mesure</b> L'écriture de règles pour la mise en œuvre des pompes à chaleur	25
• <b>9<sup>ème</sup> mesure</b> Des services énergétiques qui conduisent à la qualité globale	27
<b>Des initiatives publiques à prendre</b>	<b>29</b>
• <b>10<sup>ème</sup> mesure</b> Une reconnaissance officielle claire et sans ambiguïté des PAC comme étant des EnR à part entière	31
• <b>11<sup>ème</sup> mesure</b> Un CITE maintenu - une communication publique à développer	33
• <b>12<sup>ème</sup> mesure</b> Un traitement fiscal des PAC air-air à égalité avec les PAC géothermiques et les PAC air/eau	35
• <b>13<sup>ème</sup> mesure</b> La dispense d'un conduit de fumée en maison individuelle neuve	37
• <b>14<sup>ème</sup> mesure</b> L'obligation d'installer des EnR dans tout bâtiment neuf	39
• <b>15<sup>ème</sup> mesure</b> La mise en œuvre d'une bonification dans le calcul du Cep	41
• <b>16<sup>ème</sup> mesure</b> La valorisation du CO <sub>2</sub> évité	43
• <b>17<sup>ème</sup> mesure</b> Une revalorisation du 2,58 en ligne avec l'évolution du mix du parc de production	45
• <b>18<sup>ème</sup> mesure</b> Mettre en conformité la RT 2012 avec la directive EnR 2009/28/CE pour le calcul de la part EnR des pompes à chaleur	47
• <b>19<sup>ème</sup> mesure</b> Une égalité de traitement entre l'électricité renouvelable et la chaleur renouvelable	49
• <b>20<sup>ème</sup> mesure</b> La définition d'un bâtiment BEPOS qui laisse une large place à la chaleur renouvelable	51
• <b>21<sup>ème</sup> mesure</b> La pompe à chaleur reconnue et valorisée comme acteur de l'économie circulaire	53



## Les ambitions

Dans le cadre de la mise en œuvre de la loi sur la transition énergétique et la croissance verte, quatre chantiers ont été identifiés par Madame Ségolène ROYAL, ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie :

- **La rénovation thermique des bâtiments**, en gardant en point de mire l'objectif de 500.000 rénovations de logements par an d'ici à 2017;
- **Les énergies renouvelables et les économies d'énergie**, en s'appuyant en priorité sur les entreprises françaises du secteur afin d'augmenter la part des EnR dans le mix énergétique ;
- **La mobilité verte**, en intensifiant le déploiement de solutions de transport durables, notamment des bornes de recharge pour les véhicules électriques ;
- **L'économie circulaire**, en valorisant les déchets et en les transformant en ressources afin « *d'apporter une valeur ajoutée pour faire de la France une des premières puissances écologiques d'Europe* ».

Au regard de ces chantiers, la pompe à chaleur est l'acteur incontournable pour répondre à ces enjeux. C'est pourquoi l'AFPAC, pour préparer l'avenir de la filière PAC à court terme, mais aussi à l'horizon 2030, s'est fixée des ambitions.

<b>Scénario bas</b>	<b>2014</b>	<b>2018</b>	<b>2023</b>	<b>2030</b>
EnR valorisée par les PAC	2,21 Millions de Tep	2,72 Millions de Tep	3,30 Millions de Tep	3,93 Millions de Tep
Emission de CO <sub>2</sub> évitée	6,48 Millions de tonnes	8,05 Millions de tonnes	9,90 Millions de tonnes	12,07 Millions de tonnes

<b>Scénario médian</b>	<b>2014</b>	<b>2018</b>	<b>2023</b>	<b>2030</b>
EnR valorisée par les PAC	2,21 Millions de Tep	2,77 Millions de Tep	3,71 Millions de Tep	5,10 Millions de Tep
Emission de CO <sub>2</sub> évitée	6,48 Millions de tonnes	8,23 Millions de tonnes	11,17 Millions de tonnes	15,64 Millions de tonnes

<b>Scénario haut</b>	<b>2014</b>	<b>2018</b>	<b>2023</b>	<b>2030</b>
EnR valorisée par les PAC	2,21 Millions de Tep	2,95 Millions de Tep	4,29 Millions de Tep	6,33 Millions de Tep
Emission de CO <sub>2</sub> évitée	6,48 Millions de tonnes	8,76 Millions de tonnes	12,96 Millions de tonnes	19,42 Millions de tonnes

# Les chantiers en cours de la filière





**1<sup>ère</sup>  
Mesure**

## Le développement de solutions spécifiques dédiées au résidentiel collectif

Les travaux préparatoires réalisés dans le cadre de la prochaine PPE ont fait ressortir une absence de lisibilité pour les systèmes de pompes à chaleur dans le domaine de la rénovation du parc de logements collectifs existant, ainsi que pour le domaine de la construction neuve.

**Les technologies qui seront à mettre en avant sont les suivantes :**

### Les systèmes individuels

- La pompe à chaleur air – eau monobloc et split individuelle
- La pompe à chaleur air – air combinée ou multifonctions
- La pompe à chaleur air – air split
- Le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait ou sur air extérieur

### Les systèmes collectifs

- La géothermie assistée par pompe à chaleur pour chaufferie collective
- La pompe à chaleur en relève de chaudière collective
- La pompe à chaleur hybride collective
- La production d'eau chaude collective par pompe à chaleur
- Le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait ou sur air extérieur
- La pompe à chaleur gaz

Il n'y a pas de carence à proprement parler en termes de produits (les PAC nécessaires pour les solutions potentielles existent dans les différentes typologies), mais bien en termes de solutions et d'outils associés.

La mise en forme de ces solutions, les « règles de l'art » pour leur bonne prescription, leur dimensionnement et leur mise en œuvre sont un chantier auquel les experts de l'AFPAC se sont engagés à démarrer.



2<sup>ème</sup>  
Mesure

## Le développement de la pompe à chaleur hybride en maison individuelle

Lors de sa réunion du 13 février 2014, le conseil d'administration de l'AFPAC a décidé de dédier une commission pour définir ce que devait être un système hybride intégrant une pompe à chaleur.

**Dans un premier temps, cette commission a élaboré une première définition d'un système hybride :** C'est un système qui rassemble une PAC et une chaudière, avec une régulation qui assure le pilotage simultané des 2 générateurs en fonction de différents critères mesurés en entrée, en sortie, ou/et en interne au système.

Le système hybride peut assurer le chauffage, ou le chauffage plus la production d'ECS, en maison individuelle neuve ou existante.

**Le contexte marché pour cette technologie est le suivant :**

**En 2014, environ 2000 pièces ont été vendues, selon la répartition suivante :**

- 50% pour le neuf avec des PAC hybrides gaz ;
- 50% pour la rénovation avec des PAC hybrides fioul.

La technologie PAC hybride est la seule solution pour remplacer le parc existant de 3,7 millions de chaudières fioul et GPL sans déséquilibrer le réseau électrique, grâce à sa capacité d'effacement les jours les plus froids et à sa faible consommation électrique.

Les besoins de chauffage lors des jours les plus froids étant assurés par les énergies fossiles, les puissances thermodynamiques des PAC hybrides se trouvent considérablement réduites et permettent d'assurer le remplacement du parc actuel de chaudières fioul et GPL sans qu'il soit nécessaire de renforcer les capacités de production et de distribution électrique.

**Une étude réalisée par Carbone 4 fixe les objectifs suivants dans le cadre de la transition énergétique :**

- Remplacement des chaudières fioul par des PAC ou des hybrides ;
- 200 000 PAC installées par an pour équiper d'ici 2030, 3 millions de maisons individuelles chauffées au fioul (soit 75%) ;
- Rôle des fabricants : adapter l'offre à la rénovation avec un dimensionnement standard par typologie de maison individuelle au fioul ;
- Rôle de la filière : améliorer la qualité et la performance sur le long terme (RGE, garantie étendue) ; communication associée ; outils d'analyse économique.

**Pour assurer le développement des différentes typologies de pompes à chaleur hybrides en maison individuelle, l'AFPAC s'est fixée les objectifs suivants :**

- Réaliser une étude pour optimiser le dimensionnement des composants d'une PAC hybride afin d'avoir sur le marché des produits performants et compétitifs.

L'étude doit permettre aux industriels de faire les choix technico-économiques pour consolider ou faire évoluer leurs matériels parmi les pistes suivantes :

- optimisation de la part thermodynamique et la part combustible (puissances),
- évolution de la température maxi de l'eau produite par la PAC,
- évolution du COP.

**Ces critères qu'il est possible de faire évoluer, avec une incidence sur le coût de fabrication de la PAC, ont un impact direct sur la performance, le taux de couverture et la part EnR valorisée :**

- Avoir un référentiel unique pour certifier les performances
- Avoir pour ces produits une étiquette énergétique simple et lisible pour l'utilisateur
- Définir des règles d'installation
- Former et qualifier la filière
- Rendre ces produits connectables pour les intégrer au « smart grid »

3<sup>ème</sup>  
Mesure

## La reconnaissance du géo-cooling en géothermie dans la réglementation

Les installations géothermiques dites de « basse énergie assistées par pompe à chaleur », utilisent la plus part du temps des pompes à chaleur d'une puissance calorifique nominale égale ou supérieure à 30 kW .

Ces systèmes sont conçus non seulement pour des bâtiments de logements collectifs mais aussi pour des bâtiments à usage tertiaire dans lesquels le rafraîchissement en période d'été est nécessaire.

**Ces technologies utilisent généralement 2 types de captage de chaleur :**

Les champs de sondes géothermiques



Les captages sur nappe phréatique



Dans la pratique, les bâtiments tertiaires équipés en géothermie « basse énergie assistée par pompe à chaleur », obtiennent leur confort d'été en faisant circuler directement l'eau du sol dans les locaux. Par l'intermédiaire de ventilo-convecteurs ou autres émetteurs, ils assurent le rafraîchissement des locaux. Sans consommation d'énergie, provenant de climatiseurs par exemple, seule l'eau provenant du sol à une température de 10 °C environ remplit cette fonction avec une économie d'énergie énorme. C'est la technique communément appelée, du « géo-cooling ».

D'ores et déjà l'AFPAC et l'AFPG (association française des professionnels de la géothermie) ont mis en lumière et ont interpellé les Pouvoirs publics sur la non prise en compte, de façon pertinente, de la performance énergétique que représente la capacité de fonctionner en géo-cooling des PAC géothermiques.

C'est pourquoi l'AFPAC et l'AFPG ont ouvert un chantier pour faire reconnaître le géo-cooling dans la RT 2012, en déposant un titre V.



4<sup>ème</sup>  
Mesure

## Une filière qui se qualifie RGE

Conscients du fait que la qualité doit s'imposer comme critère fondamental d'un développement régulier, pérenne et conséquent de leur marché, les Membres de l'AFPAC ont de longue date prôné et mis en œuvre les actions, moyens et outils permettant d'accéder aujourd'hui et de garantir demain cet impératif.

A l'initiative de la **marque NF PAC** qui garantit aux acteurs du marché des performances minimum, régulièrement révisées à la hausse, tant sur le plan de la performance énergétique que de la performance acoustique, l'AFPAC travaille aujourd'hui avec l'EHPA sur une certification européenne.

Pour information, la marque NF PAC compte aujourd'hui 81 marques qui se répartissent 341 gammes comportant 2010 modèles.

Etant également à l'initiative de la **qualification QualiPAC**, reconnue **RGE**, et gérée aujourd'hui par Qualit'EnR, l'AFPAC a le souci de la faire évoluer pour accompagner le développement du marché.

Pour information, la qualification QualiPAC comptait à fin juin 2015 près de 4 600 entreprises qualifiées, formées par 48 centres de formation agréés, disposant de 61 plateformes pédagogiques et 87 formateurs.

Afin de faire progresser la qualité, 2015 a vu la mise en place de la qualification QualiForage, avec sa déclinaison « Qualiforage module nappe », à destination des entreprises de forage impliquées dans le développement de la géothermie « très basse énergie ».

Avec l'arrivée en force sur le marché du chauffe-eau thermodynamique individuel, depuis avril 2015, la qualification « Qualipac module CET » est disponible pour toutes les entreprises d'installation ayant les moyens techniques, humains et financiers pour installer dans le respect des règles de l'art et par leurs moyens propres tous types de chauffe-eau thermodynamique.

L'AFPAC, avec Qualit'EnR, veillera à faire évoluer la qualification en la complétant des éventuels modules adaptés à des technologies ou applications spécifiques.



5<sup>ème</sup>  
Mesure

## La prise en compte de la problématique acoustique des pompes à chaleur

Que la pompe à chaleur soit synonyme de qualité pour tous, y compris pour les voisins de ceux qui l'utilisent, c'est l'ambition affichée par l'Association française pour les pompes à chaleur (AFPAC).

**L'objectif est pointé sur le « zéro défaut » acoustique.**

Et pour y parvenir, l'AFPAC a réuni un groupe d'ingénieurs Recherche et Développement dans une **Commission acoustique**. Sa mission : établir la feuille de route pour appréhender concrètement les « risques de nuisance acoustique de voisinage » et apporter les solutions en termes de PAC et d'environnement pour réduire les niveaux sonores et respecter la réglementation acoustique (émergence maximum de 5dBA le jour et 3dBA la nuit par rapport au bruit de fond).

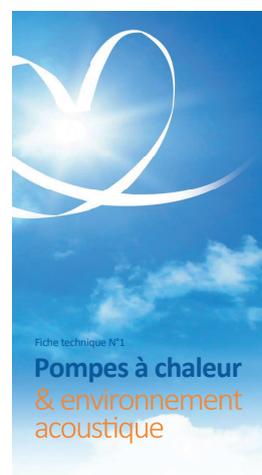
C'est ainsi qu'il a été décidé d'établir des fiches techniques conçues pour devenir un outil de formation destiné aux installateurs.

**La fiche technique n°1** est un rappel des « fondamentaux » sur l'environnement acoustique.

**Les thèmes abordés sont** : la puissance et la pression acoustique, la réduction du bruit avec l'éloignement, l'addition de deux sources sonores, les recommandations d'implantation, la réglementation sur l'émergence sonore et son application.

**La fiche technique n°2** est une synthèse de recommandations d'installation.

**Les sujets traités sont** : le support, les règles de conception des réseaux, les tuyaux, les réseaux aérauliques et les dispositifs d'atténuation acoustique (l'absorbant sur le mur, l'écran acoustique et l'encoffrement).



Elles sont en accès libre sur le site [www.afpac.org](http://www.afpac.org) à la rubrique « Répondre à 5 questions-clés ». **La qualité de ces deux fiches techniques a été validée dans le cadre de la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques) par la Commission technique du CNB (Conseil National du Bruit)**. Il s'agit donc d'un document de référence auquel les installateurs, et tous ceux qui pourraient y trouver un intérêt, peuvent se reporter.

Une opération de communication de très grande envergure a été associée à la parution de ces fiches : diffusion aux 35.000 adhérents des organisations professionnelles membres de l'AFPAC, reprise des fiches en version intégrale par la presse professionnelle, présence des fiches sur plusieurs sites internet, intégration des fiches techniques dans le programme de formation de QualiPac, et ces travaux ont été repris au niveau européen par l'EHPA.

#### **Les travaux de la commission acoustique en perspective :**

- la fiche d'impact acoustique dans le cadre d'un projet d'installation [en collaboration avec la commission technique du CNB](#) :
  - ▶ Construire une méthode simple, pour que l'installateur puisse faire une première évaluation de l'impact acoustique de l'installation d'une Pompe à Chaleur :
    - Fiche d'auto-évaluation du bruit avant l'installation ;
    - Choix d'un matériel de base pour qu'un installateur puisse réaliser des mesures ;
    - Outils pour réaliser le diagnostic initial et la projection après l'installation de la PAC ;
    - Déroulé de la méthode à mettre en oeuvre.
  - ▶ Déployer cette méthode dans les formations d'installateurs et au niveau des règles de l'art.

6<sup>ème</sup>  
Mesure

## La mise en place d'une fiche standardisée CEE pour la pompe à chaleur hybride

Facteur clé de développement du marché, les Certificats d'Economie d'Énergie (CEE) - et la « prime-énergie » (ou « éco-prime ») qui en découle - permettent aux utilisateurs de bénéficier, en dehors des dispositifs en place d'aides publiques (CITE et Eco-PTZ) accordés aux particuliers, d'un « coup de pouce financier »\*, voire d'un accompagnement technique dans la réalisation de leurs travaux d'économie d'énergie.

Le moteur majeur de développement des CEE réside dans les opérations standardisées d'économies d'énergie, qui correspondent à des opérations couramment réalisées, pour lesquelles une valeur forfaitaire de certificats d'économies d'énergie à attribuer a été définie. Opérations standardisées qui se traduisent concrètement par l'émission de fiches d'opérations standardisées régulièrement révisées et mises à jour.

Des fiches d'opérations standardisées révisées et actualisées existent déjà dans le cadre de la 3<sup>ème</sup> période des CEE dans les secteurs du bâtiment résidentiel, du bâtiment tertiaire et des secteurs industriels et agricole :

- Pompe à chaleur de type air/eau ou eau/eau - BAR-TH-104
- Pompe à chaleur de type air/air - BAR-TH-129
- Chauffe-eau thermodynamique à accumulation - BAR-TH-148
- Pompe à chaleur collective à absorption de type air/eau ou eau/eau - BAR-TH-150
- Pompe à chaleur de type air/eau ou eau/eau - BAT-TH-113
- Pompe à chaleur à absorption de type air/eau ou eau/eau - BAT-TH-140
- Pompe à chaleur à moteur gaz de type air/eau - BAT-TH-141
- Pompe à chaleur de type air/eau ou eau/eau - AGRI-TH-108

L'AFPAC aura donc le souci de mener les travaux et actions nécessaires à la mise en place d'une (ou de) fiche(s) d'opération(s) standardisée(s) concernant le domaine des PAC hybrides.

\* 75% des ménages ayant bénéficié de la prime CEE estiment qu'elle leur a permis soit d'avancer le démarrage de leurs travaux, soit de choisir des travaux plus performants, soit de les confier à un professionnel plutôt que de les réaliser eux-mêmes

Source : enquête ADEME sur la deuxième période du dispositif (2011-2014), réalisée auprès de 4400 ménages.

Le dispositif des Certificats d'économies d'énergie (CEE) fête ses 10 ans cette année, avec près de 3,5 millions de particuliers bénéficiaires et 2,5 milliards d'euros pour financer des travaux d'économies d'énergie.

Le bâtiment résidentiel représente à lui seul 75% des économies d'énergie réalisés entre 2005 et 2014.

Source :  
Qualit'EnR infos n° 34  
juin 2015



**7<sup>ème</sup>  
Mesure**

## La mise en place de l'étiquette-énergie produit

Après les ampoules et l'électroménager, l'Union européenne étend ses directives écoconception et étiquetage énergétique aux équipements de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage à partir du 26 septembre 2015.

Ces deux dispositifs visent à contribuer d'une manière complémentaire aux objectifs «climat/énergie» pour 2030 :

- Porter la part des énergies renouvelables à 20 % de la production d'énergie primaire ;
- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 40 % par rapport à 1990 ;
- Diminuer la consommation d'énergie primaire de 27 %.

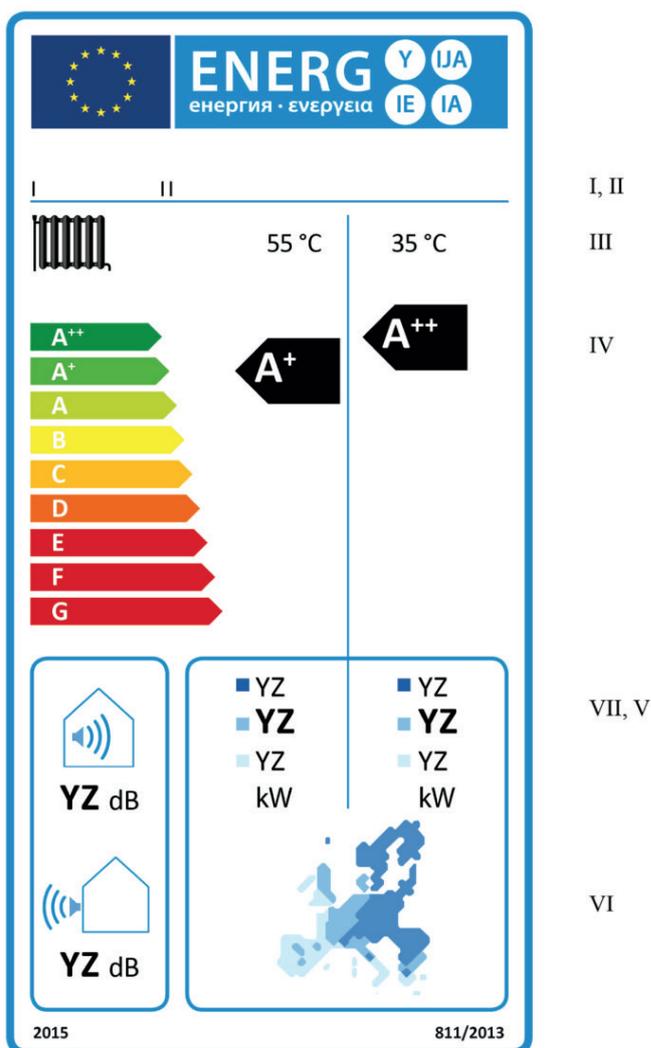
Les équipements de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire sont le cœur de cible pour réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment : grâce à ce dispositif, la consommation globale de l'UE pourrait baisser de l'ordre de 10 % à l'horizon 2020.

A partir du 26 septembre 2015, l'étiquette-énergie sera obligatoire pour tous les appareils de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure à 70 kW. Cette mesure vise à apporter aux consommateurs des informations justes, identifiables et comparables concernant la performance et la consommation énergétique du produit qu'ils choisissent.

L'étiquetage présentera de nombreuses informations (efficacité, consommation annuelle, niveau sonore...) et sera également obligatoire sur tout document technique ou promotionnel.

Pour accompagner progressivement la montée en performance des équipements, les critères de l'étiquetage énergétique seront régulièrement revus à la hausse. Les étiquettes «produit» iront de G à A++ jusqu'en 2017, date à laquelle apparaîtra la classe A+++ . Cela signifie qu'un même équipement pourra voir son classement baisser dans le temps, à mesure que les critères de performance seront rehaussés.

Les PAC se situeront dans le haut de l'échelle : A+ voire A++ pour les PAC air/eau et A+++ pour les PAC géothermiques.



Pour les produits combinés ou multi-énergies, des étiquettes sur-mesure refléteront les performances exactes de la solution retenue. La classe énergétique A+++ sera accessible à ces kits personnalisés dès le début.

En même temps que l'étiquetage énergétique, les industriels sont soumis à des exigences d'écoconception pour la mise sur le marché des PAC : efficacité énergétique minimum et émissions acoustiques maximum. Ces exigences seront renforcées en 2017.

8<sup>ème</sup>  
Mesure

## L'écriture de règles pour la mise en œuvre des pompes à chaleur

Toujours dans sa recherche de la qualité, l'AFPAC a édité il y a quelques années des guides visant à donner des règles pour concevoir, dimensionner, installer et maintenir des pompes à chaleur air-eau et géothermiques en résidentiel individuel.

Le Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » qui a eu pour mission, à la demande des Pouvoirs Publics, d'accompagner les quelques 370 000 entreprises et artisans du secteur du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation de ces objectifs, s'est directement inspiré de ces guides pour produire les recommandations professionnelles suivantes :

- Pompes à chaleur air extérieur-eau en habitat individuel / Conception et dimensionnement dans le neuf ;
- Pompes à chaleur air extérieur-eau en habitat individuel / Installation et mise en service dans le neuf ;
- Pompes à chaleur air extérieur-eau en habitat individuel / Conception et dimensionnement en rénovation ;
- Pompes à chaleur air extérieur-eau en habitat individuel / Installation et mise en service en rénovation ;
- Pompes à chaleur air extérieur-eau en habitat individuel / Entretien et maintenance dans le neuf et en rénovation ;
- Pompes à chaleur double service en habitat individuel / Conception et dimensionnement, installation et mise en service, entretien et maintenance dans le neuf et en rénovation ;
- Chauffe-eau thermodynamique en habitat individuel / Conception et dimensionnement dans le neuf ;
- Chauffe-eau thermodynamique en habitat individuel / Installation et mise en service dans le neuf ;
- Chauffe-eau thermodynamique en habitat individuel / Conception et dimensionnement en rénovation ;
- Chauffe-eau thermodynamique en habitat individuel / Installation et mise en service en rénovation ;
- Chauffe-eau thermodynamique en habitat individuel / Entretien et maintenance dans le neuf et en rénovation.

L'AFPAC a participé activement à la relecture de ces recommandations professionnelles qui visent, en particulier, à mettre à jour les règles de l'art en vigueur aujourd'hui et à en proposer de nouvelles, notamment pour ce qui concerne les travaux de rénovation. Ces nouveaux textes de référence destinés à alimenter le processus normatif classique sont opérationnels et reconnus par les assureurs dès leur approbation ; ils serviront aussi à l'établissement de manuels de formation.

Pour les pompes à chaleur, ces recommandations professionnelles seront repris dans le DTU 65-16 qui est en cours de rédaction au BENTEC et pour lequel l'AFPAC est associée.

9<sup>ème</sup>  
Mesure

## Des services énergétiques qui conduisent à la qualité globale

### Ambitions du projet :

- Pour la pompe à chaleur, reconquérir une image de fiabilité auprès des clients ;
- Sécuriser la filière pompe à chaleur ;
- Répondre aux attentes en terme de performance d'installation ;
- Préparer l'avenir de la filière pompe à chaleur.

### Objectif du projet :

En s'adossant à NF PAC et au dispositif RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) – *les qualifications QualiPac et Qualiforage entrent dans le RGE* –, mettre en place un processus afin d'assurer la pérennité de l'installation de pompe à chaleur et la sérénité du client sur une durée fixée à cinq ans.

### La démarche « Qualité Globale PAC » de la filière pompe à chaleur reposera sur :

- une démarche commerciale structurée par des documents contractuels et opposables ;
- une installation réalisée en conformité avec les règles de l'art, remise au client avec la documentation et les consignes nécessaires ;
- un contrôle de l'installation réalisée par un tiers
- un contrat de maintenance ;
- une garantie sur les résultats couplée à une assurance.

### Description du projet

#### Le projet « Qualité Globale PAC » vise à structurer la filière :

- En mettant à la disposition de l'installateur un ensemble d'outils opposables et interfaçables qui rassemblent les éléments nécessaires à l'évaluation des besoins thermiques, le dimensionnement, le choix d'une PAC et l'estimation des consommations prévisionnelles, en fonction de l'environnement où s'intègre le système pompe à chaleur.
- En mettant à la disposition de l'installateur les règles de mise en œuvre d'un système PAC, un ensemble d'outils permettant de réaliser un autocontrôle, les moyens de mettre en service le système, ainsi que les éléments opposables pour que la réception de l'installation par le client soit effective.

- En définissant toutes les actions et tous les outils nécessaires pour garantir et assurer matériellement et financièrement dans le temps le bon fonctionnement d'une installation de PAC.

### Modèle économique

L'objet est de « labéliser » toutes les installations qui sont dans cette démarche volontaire de qualité globale.

Le mécanisme de labellisation serait similaire à l'attribution des certificats de conformité électriques (Consuel) et des certificats de conformité gaz (PG).

Pour chaque installation qui rentre dans la démarche, l'installateur achète une demande de label à l'organisme qui gère la démarche. Il renvoie cette demande complétée avec diverses pièces du dossier (par exemple : le calcul des déperditions, le dimensionnement et le calcul technico-économique issus de l'outil informatique « référent », le descriptif, les fiches d'autocontrôle, etc..). Ce dossier est contrôlé par un technicien qui délivre le label « Qualité Globale PAC ».

En parallèle de la délivrance de ces labels, il doit être prévu des audits sur site par sondage (par exemple un contrôle pour quinze demandes), avec un audit minimum par an. Ces audits pourront être utiles pour le processus RGE, et ne feront pas double emploi.

**Dans le cadre de la mise en œuvre de ce projet, afin de disposer de services énergétiques visant à garantir la performance des installations de pompes à chaleur dans le temps, l'AFPAC demande un accompagnement des pouvoirs publics.**

# Des initiatives publiques à prendre





10<sup>ème</sup>  
Mesure

## Une reconnaissance officielle claire et sans ambiguïté des PAC comme étant des EnR à part entière

Hors le fait que, quasi systématiquement, les PAC sont prises en compte dans les différentes statistiques publiées par les Pouvoirs publics, ou les entités parapublics, concernant la comptabilisation des résultats des filières EnR (y compris d'ailleurs les PAC air/air, par ailleurs fréquemment discriminées, particulièrement dans les aides publiques), force est de constater que les mêmes PAC sont, là aussi quasi systématiquement, omises dans nombre des différents documents et rapports produits par les Pouvoirs publics ou les entités parapublics.

En cause, très probablement, le fait que dans les textes législatifs tel que la « Loi sur l'énergie » (LOI no 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique), les PAC sont identifiées comme « produit performant dans la MDE » (maîtrise de la demande d'énergie) et non comme faisant partie du périmètre des EnR tel que défini dans cette Loi (voir ci-dessous).

### TITRE III

#### LES ÉNERGIES RENOUVELABLES Article 29

Les sources d'énergie renouvelables sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, houlomotrice, marémotrice et hydraulique ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz.

**Nota :** On trouvera ci-dessous les deux seuls § de cette Loi dans lesquels il est fait mention des PAC, dont l'une qui montre clairement que, pour les Pouvoirs publics (ou pour les entités parapublics), seules trouvent grâce à leurs yeux les PAC géothermiques.

### CHAPITRE III (page 8)

#### La maîtrise de l'énergie dans les bâtiments Article 27

I. – Les articles L. 111-9 et L. 111-10 du code de la construction et de l'habitation sont ainsi rédigés « Art. L. 111-9. – Un décret en Conseil d'Etat détermine :

« – les caractéristiques thermiques et la performance énergétique des constructions nouvelles, en fonction des catégories de bâtiments considérées ;

« – les catégories de bâtiments qui font l'objet, avant leur construction, d'une étude de faisabilité technique et économique. Cette étude évalue ou envisage obligatoirement pour certaines catégories de bâtiments les diverses solutions d'approvisionnement en énergie de la nouvelle construction, dont celles qui font appel aux énergies renouvelables, aux productions combinées de chaleur et d'énergie, aux systèmes de chauffage ou de refroidissement urbain ou collectif s'ils existent, **aux pompes à chaleur performantes en termes d'efficacité énergétique** ou aux chaudières à condensation gaz, sans préjudice des décisions des autorités compétentes pour les services publics de distribution d'énergie ;

« – le contenu et les modalités de réalisation de cette étude.

### A N N E X E

#### ORIENTATIONS DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE

III. – La mise en œuvre de la politique de diversification des sources d'approvisionnement énergétiques

B. – La diversification du bouquet énergétique concerne, en deuxième lieu, la production directe de chaleur.

Enfin, une politique ambitieuse est conduite dans le domaine des techniques de la géothermie basse énergie, qui permettent d'exploiter la chaleur des aquifères et l'inertie thermique du sous-sol proche afin de produire de la chaleur ou du froid. A cet effet, les études portant sur le sous-sol sont reprises et le développement **des pompes à chaleur géothermiques** est encouragé. (page 28)

L'AFPAC demande donc très officiellement et solennellement qu'une reconnaissance factuelle (législative) soit faite par les Pouvoirs publics des Pompes A Chaleur comme étant des EnR à part entière.

Ceci conformément à la

**DIRECTIVE 2009/28/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL**

**du 23 avril 2009**

**relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE**

**11<sup>ème</sup>  
Mesure**

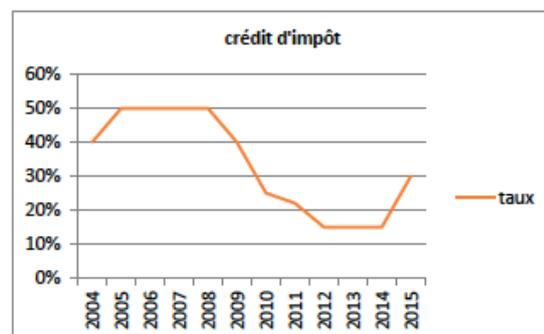
## Un CITE maintenu une communication publique à développer

A partir de 2004 et encore plus en 2005, le marché de la rénovation en maison individuelle prit le pas sur le marché de la construction neuve et fit passer celui-ci de 17.000 PAC (2004) à 153.000 PAC en 2008 et ce sous la conjugaison d'un environnement économique favorable, d'un « bruit de fond » très porteur pour les EnR, d'un niveau d'aides publiques et d'un prix des énergies fossiles conventionnelles connaissant des hausses fortes (le prix du litre de fioul domestique passant la barre des 1€ le litre en 2008).

En 2009 et 2010 le marché de la PAC a eu à souffrir d'un certain nombre de facteurs conjoncturels et structurels qui firent chuter ce marché de 153.000 PAC à 121.000 PAC en 2009 et à 63.000 PAC en 2010.

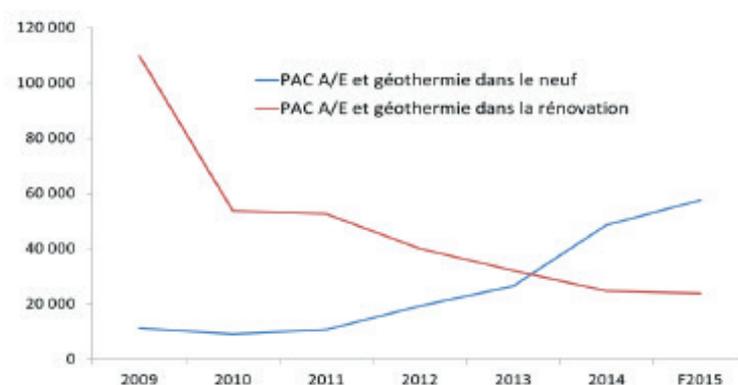
### Les facteurs principaux de cette chute étant :

- La crise économique mondiale qui a amputé le pouvoir d'achat des ménages ;
- La forte chute du prix du baril de Brent qui passa d'environ 150 \$ le baril au printemps 2008 à moins de 40 \$ le baril au printemps 2009 ;
- La migration des « éco-délinquants » (nés de l'effet d'aubaine du marché de la PAC en 2007 et 2008) qui, attirés par la très forte attractivité du marché du photovoltaïque, abandonnèrent le marché de la PAC en laissant en souvenir bon nombre de contre-références qui ternirent l'image de la PAC. Il est à noter, à ce titre, que le marché de la PAC a pâti en 2009 et 2010 d'un réel « détournement de fonds de commerce » au bénéfice du marché du photovoltaïque promu et vendu comme un pur produit financier.
- La baisse et surtout l'inconstance et la variabilité des aides et des discours publics qui eurent un effet « confusant » et incitèrent le consommateur à l'attentisme, au non passage à l'acte.



Jusqu'en 2015, nombre de ces facteurs ont subsistés et pèsent suffisamment lourdement sur le marché de la rénovation et sur la prise de décision des consommateurs, que même une forte remontée du baril de Brent (qui est resté durant de longs mois entre 125 et 110 \$ le baril) ne parvient pas à réveiller le marché et dont on peut se dire, a fortiori, que les prix actuels ne participent pas d'une potentielle reprise dans l'existant.

Même si aujourd'hui, les tendances sont à la hausse, la croissance 2014 est due uniquement au développement dans la construction neuve, imposée par la RT 2012



Cette croissance ne doit pas masquer la réalité de l'existant où il convient, par contre, de constater la stagnation, voire le léger recul encore, du marché de la rénovation

### Objectif 500.000 rénovations/an : les PAC incontournables.

**Pour que la PAC trouve sa place légitime dans la transition énergétique,**

#### 1. les investisseurs doivent bénéficier :

- d'une fiscalité favorable, ainsi que d'une réglementation sans freins
- d'une communication publique, pertinente, équitable et d'envergure, pour l'ensemble des filières EnR (chaleur renouvelable sur le même pied d'égalité que l'électricité renouvelable)

#### 2. la filière doit :

- disposer d'une vision à moyen terme pour pouvoir investir et s'investir
- avoir une reconnaissance des critères de qualité mis en place par la profession
- disposer d'une aide à la professionnalisation
- disposer d'une aide à la recherche & développement

12<sup>ème</sup>  
Mesure

## Un traitement fiscal des PAC air-air à égalité avec les PAC géothermiques et les PAC air/eau

### **Pourquoi une technologie qui répond aux défis de la transition énergétique et aux attentes sociétales est-elle pénalisée fiscalement ?**

Réduire les consommations d'énergie, diminuer les consommations de combustible fossile et développer les énergies renouvelables, la pompe à chaleur air-air sert pleinement ces exigences.

La PAC air-air puise ses ressources dans l'air. Cette énergie renouvelable à basse température, disponible sans la moindre intermittence, est exploitée par la pompe à chaleur. Seule celle-ci est en mesure de valoriser à tout moment cette EnR pour restituer de la chaleur gratuite, en la rendant utilisable.

De plus, cette technologie permet de produire 3 à 4 fois la quantité d'énergie qu'elle consomme. On ne parle plus de rendement comme pour les autres générateurs. On caractérise la pompe à chaleur air-air par un coefficient de performance, car pour produire de la chaleur, elle ne dégrade pas une énergie primaire en émettant du CO<sub>2</sub>. Elle prélève de la chaleur renouvelable à faible capacité thermique, pour la valoriser en relevant son niveau de température.

Dans la loi de finance en cours, tous les équipements thermiques qui entrent dans le cadre de la rénovation d'un logement, se voient appliquer un taux de TVA à 10%, dans le cas le plus défavorable. Pour des technologies particulières qui valorisent les EnR ou qui innovent pour économiser de l'énergie, le taux de TVA est à 5,5%, et de plus ces technologies donnent accès au crédit d'impôt sur la transition énergétique.

Par contre, une PAC air-air installée dans les mêmes conditions se voit appliquer un taux de TVA à 20%. Pourquoi ce handicap alors qu'elle remplit toutes les conditions pour prétendre à un taux de TVA plus faible ?

L'AFPAC demande que pour toutes les PAC air-air installées dans le cadre d'une rénovation de logement, une TVA de 10% leurs soit appliquée. Ce manque à gagner pour l'Etat, que nous estimons à 75 Millions d'€, sera comblé avec l'installation de 20 000 PAC supplémentaires par an. **Travaux supplémentaires qui génèreront plus de 1 000 emplois.**

Il est toujours très difficile de faire cohabiter intérêts collectifs et intérêts particuliers. Cette mesure, que nous estimons nécessaire, est un geste qui encouragera la rénovation d'installations de chauffage énergivores. Rénovations qui seront, grâce aux économies réalisées, un gain de pouvoir d'achat pour l'occupant du logement, et qui alimenteront également les objectifs de la transition énergétique.

**13<sup>ème</sup>  
Mesure**

## La dispense d'un conduit de fumée en maison individuelle neuve

Le code de la construction impose dans le cas d'une maison individuelle chauffée à l'électricité que celle-ci soit équipée d'un conduit de cheminée.

Cette mesure, à l'origine prévue dans le cas d'un chauffage électrique par effet Joule, est également appliquée dans le cas d'un chauffage par pompe à chaleur, alors qu'une maison équipée d'une chaudière gaz à ventouse en est dispensée.

**Conduisant à des surcoûts inutiles, l'AFPAC demande que cette mesure infondée soit levée pour les pompes à chaleur.**



**14<sup>ème</sup>  
Mesure**

## L'obligation d'installer des EnR dans tout bâtiment neuf

Avec sa logique propre, la RT 2012 impose un quota d'énergie renouvelable consommé par une maison individuelle, tel que prévu dans la directive européenne dont l'extrait concerné se trouve ci-dessous :

**DIRECTIVE 2010/31/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL**

**du 19 mai 2010**

**sur la performance énergétique des bâtiments**

**Article 6**

**Bâtiments neufs**

1. Les États membres prennent les mesures nécessaires pour garantir que les bâtiments neufs respectent les exigences minimales en matière de performance énergétique fixées conformément à l'article 4.

Pour les bâtiments neufs, les États membres veillent à ce que, avant le début de la construction, les systèmes de substitution à haute efficacité tels que ceux énumérés ci-après, s'ils sont disponibles, fassent l'objet d'une étude de faisabilité technique, environnementale et économique et qu'il en soit tenu compte :

- a) les systèmes d'approvisionnement en énergie décentralisés faisant appel à de l'énergie produite à partir de sources renouvelables;
- b) la cogénération;
- c) les systèmes de chauffage ou de refroidissement urbains ou collectifs, s'ils existent, notamment s'ils font appel, en partie ou totalement, à de l'énergie produite à partir de sources renouvelables;
- d) les pompes à chaleur.

2. Les États membres garantissent que l'étude de faisabilité des systèmes visée au paragraphe 1 fasse l'objet d'une documentation et soit disponible à des fins de vérification.

3. Cette étude de faisabilité des systèmes de substitution peut être effectuée pour des bâtiments individuels, des groupes de bâtiments similaires ou pour des typologies communes de bâtiments dans la même zone. En ce qui concerne les systèmes de chauffage et de refroidissement collectifs, l'étude peut être effectuée pour tous les bâtiments connectés au système dans la même zone.

**L'AFPAC s'interroge sur l'intérêt de ne réserver cette contrainte qu'au seul marché de la maison individuelle. C'est pourquoi nous demandons que ce même quota d'énergie renouvelable soit appliqué également pour le résidentiel collectif et pour le tertiaire.**

Cette mesure pourrait être la contrepartie à la dérogation accordée au logement collectif pour la valeur réglementaire du Cep.

15<sup>ème</sup>  
Mesure

## La mise en œuvre d'une bonification dans le calcul du Cep

Avec des objectifs nationaux ambitieux de réduction des gaz à effet de serre (GES) de 40 % et 75 % respectivement en 2030 et 2050 par rapport à 1990, il est impératif d'agir sur le secteur du bâtiment qui représente de l'ordre de 20 % des émissions énergétiques de GES en France.

### Ce qu'a préconisé l'OPECST

Une étude de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, réalisée en novembre 2009, préconise :

- de fixer la valeur plafond de consommation d'énergie primaire pour les 5 usages (chauffage, eau chaude, climatisation, éclairage, ventilation) à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an
- de conserver le coefficient de conversion de l'électricité
- *de fixer un plafond d'émission de CO<sub>2</sub> à 5 kg/m<sup>2</sup>/an*

### Ce qui a été retenu pour la RT 2012

Conformément aux textes publiés à l'occasion de la mise en place de la RT 2012, à notre connaissance, sont retenus :

- la valeur plafond de consommation d'énergie primaire pour les 5 usages (chauffage, eau chaude, climatisation, éclairage, ventilation) à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an
- le coefficient de conversion de l'électricité
- *l'exclusion d'un plafond d'émission de CO<sub>2</sub>*

### Ce que propose l'AFPAC pour rétablir l'équilibre

Quand une maison individuelle moyenne est équipée d'une PAC pour son chauffage et/ou la production d'eau chaude sanitaire, la RT 2012 impose que son bâti soit conçu avec les « Meilleures Technologies Disponibles en 2010 » (MTD). Ce qui occasionne une plus value par rapport aux autres technologies plus traditionnelles utilisées où seul un niveau de « bâti standard » est suffisant.

Parce que la Pompe à Chaleur :

- est une technologie faiblement émettrice de CO<sub>2</sub> ;
- est reconnue comme une énergie renouvelable ;
- contribue fortement aux objectifs de la PPI chaleur

***L'AFPAC demande à ce qu'une Pompe à Chaleur soit admise dans la RT 2012 avec un niveau de « bâti standard ».***

C'est pourquoi l'AFPAC propose de valoriser cette technologie en prenant en compte un coefficient McGES de modulation du Cepmax.

Comme pour le bois énergie avec une valeur de 0.3, dans le cas d'une utilisation locale de Pompe à Chaleur comme énergie principale utilisée pour la production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire, ce coefficient McGES pourrait être :

- en aérothermie de 0.15
- en géothermie de 0.2

16<sup>ème</sup>  
Mesure

## La valorisation du CO<sub>2</sub> évitée

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à l'exploitation des bâtiments neufs devenant de plus en plus faibles, il est légitime de tenir compte de l'ensemble des phases du cycle de vie des bâtiments lors de l'évaluation environnementale. La phase d'exploitation reste néanmoins significative et le recours à des énergies peu carbonées est donc essentiel, en particulier pour les bâtiments existants.

*(1) Des gains significatifs peuvent pourtant être obtenus puisqu'une maison chauffée au gaz et respectant la RT 2012 émet de l'ordre de 10 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an contre 2 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an pour une PAC.*

*(2) A titre d'illustration, l'impact carbone de la phase usage d'un logement est de l'ordre de 2 à 10 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> dans le neuf contre 5 à 30 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> pour celui de la phase « mobilité ».*

*(3) La performance énergétique des bâtiments : comment moduler la règle pour mieux atteindre les objectifs ?, Office Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 2009.*

Raisoner avec un indicateur unique que serait l'émission totale du bâtiment sur sa durée de vie présente le risque de pouvoir se dispenser d'usages performants<sup>(1)</sup> au prétexte que la construction est peu émettrice. De même, s'il est nécessaire d'encourager des études d'impact pour optimiser les déplacements et éviter l'étalement urbain, inclure la mobilité dans le périmètre de l'analyse Carbone peut s'avérer contre-productif. En effet, les émissions liées à cet usage<sup>(2)</sup> sont telles que des bâtiments peu performants mais bien localisés pourraient être dotés d'une bonne note CO<sub>2</sub>. Pour respecter les objectifs de réduction d'émissions de GES tant européens que nationaux, un niveau d'émission de CO<sub>2</sub> maximal doit donc être adopté pour la phase d'exploitation des bâtiments neufs, par exemple celui préconisé par l'OPECST<sup>(3)</sup> et fixé à 5 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an.

Par ailleurs, le contenu CO<sub>2</sub> du kWh électrique sera encore plus faible demain en raison de la décarbonation programmée du mix de production. Les bâtiments ayant des durées de vie de l'ordre de 100 ans, il serait justifié d'utiliser des facteurs d'émission relatifs au futur mix électrique (objectifs politiques à moyen-long termes).

La pompe à chaleur contribue activement aux objectifs de réduction des émissions de GES. C'est pourquoi la filière PAC, par l'intermédiaire de l'AFPAC, s'est fixé des objectifs à court terme, mais aussi à l'horizon 2030.

	2014	2018	2023	2030
Emission de CO <sub>2</sub> évitée	6,48 Millions de tonnes	8,23 Millions de tonnes	11,17 Millions de tonnes	15,64 Millions de tonnes



**17<sup>ème</sup>  
Mesure**

## Une revalorisation du 2,58 en ligne avec l'évolution du mix du parc de production

L'utilisation du coefficient d'énergie primaire dans la RT2012 conduit à des décisions de construction qui privilégient de façon structurelle les solutions plus émettrices de CO<sub>2</sub>.

Les conventions internationales ont toujours valorisé chaque unité d'énergie finale par son contenu en chaleur, et ce quelle que soit son origine, ce qui donne une conversion de **1MWh (électrique) = 0.086 tep**. Cette convention appelée « d'équivalence à la consommation », a été retenue par tous les pays, sauf la France.

En effet, avant 2011, la France a fait un choix différent : elle a adopté une approche dite « d'équivalence à la production » et comptabilisé dans l'énergie finale, les **pertes conventionnelles** de transformation sur la base d'un rendement moyen de 37.8%, quelle que soit la nature de l'énergie primaire ayant servi à produire cette énergie électrique. Ce chiffre de **37.8%** est d'un ordre de grandeur semblable aux rendements observés pour les centrales thermiques classiques en fonctionnement. D'où, la conversion de **1MWh (électrique) = 0.222 tep**.

**Après 2011, la France a adopté les conventions de l'AIE**, d'où un coefficient pour le kWh d'énergie primaire égal à **0.222/0.086 = 2.58 ... ou encore 2.58=1/0.378**

Retenir cette convention internationale a impliqué retenir, pour la France, l'intégralité des hypothèses établies par l'AIE pour convertir les MWh électrique en tep.

Ainsi, l'AIE retient pour les sources fossiles utilisées pour produire l'électricité, un rendement de transformation proche de la valeur conventionnelle de 38% tandis que pour les autres sources, elle suppose les chiffres suivants :

- En assimilant la production nucléaire existante (le cas d'un réacteur à eau bouillante aurait eu un rendement différent) à un cycle de Carnot, le rendement théorique de conversion est pris égal à 33% ( $0.086/0.33 = 0.261$  tep/MWh elec), vus les niveaux de température du cycle vapeur.
- Pour les énergies renouvelables hors géothermie, un rendement est pris égal à 1, sans perte par rapport à la ressource.

Tableau récapitulatif des conventions de transformation de l'énergie finale et énergie primaire pour l'électricité :

	AIE	France AVANT 2001
ENR (hydraulique/éolien/ photovoltaïque/marémotrice)	1MWh élec = 0.086 tep rendement de conversion 100%	1MWh élec = 0.222 tep rendement de conversion 38%
Nucléaire	1MWh élec = 0.261 tep rendement de conversion 33%	
Géothermie « haute température »	1MWh élec = 0.86 tep rendement de conversion 10%	

En prenant les rendements des centrales thermiques plus proches de la réalité (a minima 44%) et le mix énergétique cible de 2030, si le coefficient d'énergie primaire est calculé avec les conventions AIE, ce coefficient sera de 2.1

Avec le mix cible de 2030 10/50/40 et des rendements « réalistes » :

- thermique : 10% et rendement égal à 45%
- nucléaire : 50% et rendement égal à 33%
- ENR : 40% et rendement égal à 1

**Coeff kWh ep =**

$$(0.50*0.261 + 0.40*0.086 + 0.10*0.163)/0.086 = 2.1$$

En terme d'application, **si cette méthode AIE était retenue**, le coefficient de 2.1 doit s'imposer dans les réglementations thermiques dans le neuf, si les cibles restent fixées en énergie primaire. Car il paraît invraisemblable de concevoir un bâtiment en 2015 avec des éléments du passé sur l'énergie, alors que la vie de celui-ci s'inscrit dans le futur.

La performance énergétique n'a de sens qu'exprimée en énergie finale dans le contexte français. Les raisonnements en énergie primaire n'ont aucun sens pour les gestes d'efficacité énergétique. Ils conduisent à favoriser des substitutions en faveur d'énergie fossile : si par le calcul, elles diminuent la consommation en énergie primaire, elles augmentent la consommation fossile et produisent plus de CO<sub>2</sub>.

**Donc donner des objectifs de performance énergétique en Ef et faire de la consommation en Ep une information indicative** semble plus judicieux.

**18<sup>ème</sup>  
Mesure**

## Mettre en conformité la RT 2012 avec la directive EnR 2009/28/CE pour le calcul de la part EnR des pompes à chaleur

### 1. Calcul de la part ENR selon la RT2012

D'après le chapitre 16.1 de la méthode ThBCE de la RT2012, la part ENR pour une PAC électrique est calculée en énergie primaire de la manière suivante :

$$\text{Part\_enr} = \text{Chaleur\_produite} - 2.58 \times \text{Conso\_elec\_en\_energie\_finale}$$

Avec : 2.58 = coefficient de conversion de l'électricité en énergie primaire en France.

### 2. Calcul de la part ENR selon la Directive ENR

La directive ENR (2009/28/CE) précise dans son annexe VII puis dans un document de communication publié en mars 2013, la méthode de calcul de l'ENR pour les PAC :

$$\text{Part\_enr} = \text{Chaleur\_produite} - \text{Conso\_elec\_en\_energie\_finale}$$

Ce calcul s'applique seulement pour une PAC d'un coefficient de performance supérieur à 2,5, qui est le coefficient européen de conversion de l'électricité en énergie primaire.

Cela signifie que pour une PAC donc la performance est suffisante, la production d'ENR de la PAC est calculée sur la base de ce qui est produit localement.

On pourrait parler « d'énergie locale » et non plus d'énergie primaire ou finale.

### 3. Commentaires

La RT2012 découle de la directive EPBD (2010/31/UE) qui fait elle-même explicitement référence, dans ses attendus et son Annexe 1, à la directive ENR (2009/28/CE) qui est donc une Directive « chapeau ».

En conséquence, la RT2012 est liée à la directive ENR et devrait donc respecter la méthode de la directive ENR.

La part ENR n'a de sens qu'en énergie finale ou « locale » puisque que c'est une énergie produite et consommée sur place.

Il faut dissocier la consommation d'énergie conventionnelle (gaz, électricité) en énergie primaire de la production d'ENR lorsqu'elle est produite et consommée sur place.

Le calcul de la part ENR dans la RT2012 discrimine la PAC par rapport à d'autres ENR : en effet, pour le solaire thermique par exemple, la part ENR calculée correspond à toute la production de chaleur dont on ne déduit pas la consommation d'appoint en énergie primaire. On est d'ailleurs dans ce cas bien conforme à la directive ENR.

C'est également le cas pour la PAC à absorption gaz.

#### 4. Exemples chiffrés

##### Comparatif des 2 méthodes de calcul de la part ENR

Considérons une PAC avec un SCOP (performance annuelle) de 3 pour une consommation électrique de 1 kWh (en énergie finale).

La chaleur fournie par la PAC et correspondant au besoin, est de 3kWh utiles, en énergie finale. Selon la directive EnR, la part ENR est :

$$\text{Part\_enr} = 3 - 1$$

**Part\_enr = 2 kWh selon la Directive ENR**

Dans la RT2012, la part ENR est calculée en énergie primaire :

$$\text{Part\_enr} = 3 - 2,58 \times 1$$

**Part\_enr = 0.42 kWh selon la RT2012**

##### Autres exemples :

SCOP annuel de la PAC	3	5,5	4
Part ENR Dir ENR (pour 1 kWh élec consommé)	2	2,5	3
Part ENR RT2012 (pour 1 kWh élec consommé)	0,42	0,92	1,42
Pertes de production d'ENR en %	79%	63%	53%

##### Impact du calcul erroné de la part ENR selon la RT2012

Pour une maison type avec un besoin de 15 kWh en chauffage : (on réalise le même calcul que ci-dessus en multipliant les consommations par 5)

**Directive ENR : Part\_enr = 15 – 5 = 10 kWh**

**RT2012 : Part\_enr = 15 – 2,58x5 = 2,1 kWh**

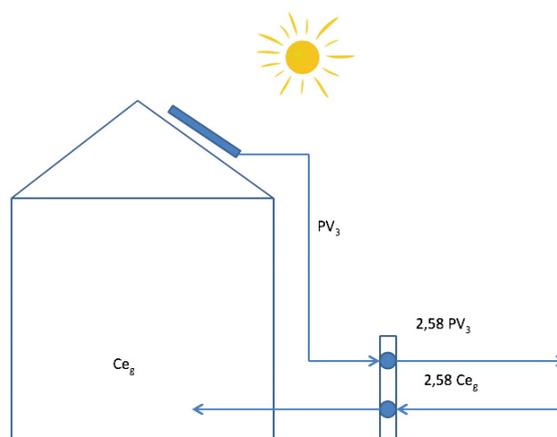
Le calcul de la RT 2012, n'est pas conforme à la directive et ne reflète pas la réalité de la part EnR valorisée par une PAC électrique

**L'AFPAC demande à ce que cette irrégularité soit réparée**

19<sup>ème</sup>  
Mesure

## Une égalité de traitement entre l'électricité renouvelable et la chaleur renouvelable

### RT 2012 - Bilan Ep d'une production d'électricité renouvelable par PV



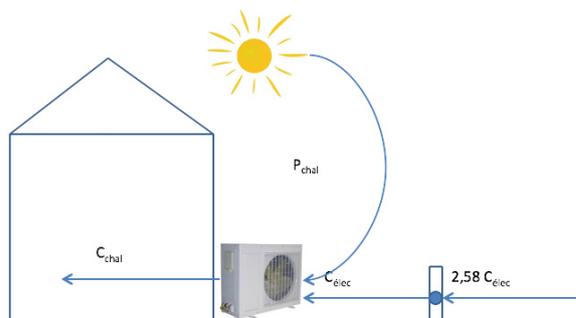
$PV_3$  : énergie électrique produite par le PV  
 $CE_g$  : consommation globale d'énergie électrique  
*Bilan en énergie primaire*

$$Cep = 2,58 CE_g - 2,58 PV_3$$

*Bilan de l'énergie renouvelable valorisée*

Celui-ci est réalisé en énergie primaire et est égal à  $2,58 PV_3$

### RT 2012 - Bilan Ep d'une production de chaleur renouvelable par PAC



$P_{chal}$  : chaleur renouvelable valorisée

$C_{elec}$  : énergie électrique consommée

$C_{\text{chal}}$  : consommation de chaleur globale

$$C_{\text{chal}} = C_{\text{élec}} + P_{\text{chal}} \quad \blacktriangleright \quad C_{\text{élec}} = C_{\text{chal}} - P_{\text{chal}}$$

*Bilan en énergie primaire*

$$\text{Cep} = 2,58 C_{\text{élec}}$$

$$\text{Cep} = 2,58 (C_{\text{chal}} - P_{\text{chal}})$$

$$\text{Cep} = 2,58 C_{\text{chal}} - 2,58 P_{\text{chal}}$$

**Comparatif entre le bilan EnR d'une production d'électricité renouvelable et une production de chaleur renouvelable par PAC :**

*Electricité renouvelable*

La quantité d'EnR produite est égale à

$$2,58 PV_3$$

*Chaleur renouvelable*

Pour être cohérent avec l'électricité renouvelable, la quantité d'EnR produite devrait être égale à :

$$2,58 P_{\text{chal}}$$

En déclinant le raisonnement ci-dessus, la quantité d'EnR produite serait égale à :

$$2,58 C_{\text{chal}} - 2,58 C_{\text{élec}}$$

Alors que dans la RT 2012, la quantité d'EnR produite par une pompe à chaleur est égale à :

$$C_{\text{chal}} - 2,58 C_{\text{élec}}$$

**D'où une inégalité de traitement importante entre l'électricité renouvelable et la chaleur renouvelable.**

A l'issue de cette démonstration, l'AFPAC demande à ce que l'égalité de traitement entre l'électricité renouvelable et la chaleur renouvelable soit rétablie en étant conforme à la directive européenne 2009/28/CE, et en respectant les lois mathématiques et physiques pour le calcul de la quantité d'EnR en énergie primaire valorisée par une pompe à chaleur électrique.

**20<sup>ème</sup>  
Mesure**

## La définition d'un bâtiment BEPOS qui laisse une large place à la chaleur renouvelable

Dans le cadre de l'analyse de l'arrêté du 30 avril 2013 relatif à la méthode de calcul Th-BCE 2012, méthode de calcul de la réglementation thermique 2012, nous constatons que :

1. l'apport dû aux ENR est exprimé en énergie primaire
2. dans le calcul du Cepbat , la production photovoltaïque du bâtiment en énergie primaire ainsi que la production à demeure par les systèmes de cogénération en énergie primaire sont soustraites du résultat
3. la part d'ENR pour une production d'électricité photovoltaïque est valorisée en prenant en compte l'ensemble de l'énergie primaire produite
4. la part d'ENR pour un système thermodynamique est valorisée en soustrayant à l'énergie finale produite, l'énergie primaire consommée par le système

De ces constats, nous en concluons :

1. que l'énergie électrique photovoltaïque produite sur place soit auto-consommée, ou qu'elle soit vendue en totalité, le bilan énergétique en énergie primaire reste le même.
2. que dans le bilan en énergie primaire du bâtiment (calcul du Cep), il y a cohérence entre l'électricité renouvelable et la chaleur renouvelable
3. qu'il existe une inégalité de traitement importante dans le calcul de la part ENR entre l'électricité renouvelable et la chaleur renouvelable

L'AFPAC demande :

1. qu'un bâtiment BEPOS soit considéré comme auto consommateur de l'énergie renouvelable produite sur place ; électricité renouvelable et/ou chaleur renouvelable
2. que l'égalité de traitement entre l'électricité renouvelable et la chaleur renouvelable soit rétablie
3. que le calcul de la part ENR des PAC soit corrigé pour rétablir la réalité physique
4. qu'un minimum de chaleur ENR soit exigé pour tout le résidentiel (individuel et collectif)

C'est pourquoi, pour définir un bâtiment BEPOS, l'AFPAC propose :

- 1. que la part d'énergie renouvelable soit comptabilisée en énergie finale, conformément à la Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables**
- 2. que la part d'énergie renouvelable comptabilisée en énergie finale (Wh/m<sup>2</sup> an), y compris celle exploitée par un système thermodynamique, soit supérieure à la consommation d'énergie finale du bâtiment, définie dans la RT 2012 par Cefbat**
- 3. que le BEPOS ait un minimum de chaleur ENR en résidentiel afin de baisser en 1er lieu ses consommations de chaleur**

21<sup>ème</sup>  
Mesure

## La pompe à chaleur reconnue et valorisée comme acteur de l'économie circulaire

Notre mode de vie actuel impacte directement notre écosystème par une pression toujours plus élevée sur l'environnement. Depuis 1986, notre consommation excède ce que la nature peut produire en un an selon l'ONG Global Footprint Network. Notre modèle de consommation dit « linéaire », issu de la révolution industrielle – à savoir Extraire / Produire / Consommer / Jeter –, a éprouvé ses limites et il est temps, pour nous, de se tourner vers une alternative viable, vivable et durable.

Un concept est apparu récemment : l'économie circulaire. A l'inverse de l'économie linéaire, celle-ci est basée sur une utilisation efficace des ressources et sur la notion de boucles ; l'économie circulaire se veut également partenariale et collaborative. Selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), il n'existe pas de définition normalisée même si le terme fait son entrée dans l'édition 2016 du Petit Larousse. L'ADEME propose sa définition : « Système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en permettant le bien-être des individus ».

En utilisant le rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement\*, l'ADEME mentionne que « l'économie circulaire vise globalement à diminuer drastiquement le gaspillage des ressources, notamment les matières premières et l'énergie, afin de découpler la consommation des ressources de la croissance du PIB, tout en assurant la baisse des impacts environnementaux et en préservant ou développant l'emploi ». Il s'agit de faire plus et mieux avec moins.

Selon le cahier *La Recherche* « Recyclage – Vers une économie circulaire », Penser économie circulaire, c'est raisonner non plus en termes de produits et de stock de déchets, mais en flux de matière. Raisonons alors sur les calories en tant que flux de matière dans la pompe à chaleur et voyons en quoi cette dernière est partie intégrante d'une forme d'économie circulaire.

**En reprenant la définition présentée par l'ADEME, cinq points qualifiant la pompe à chaleur sont à explorer :**

- 1. « Système économique d'échange et de production » :** la pompe à chaleur est un ensemble de tâches organisées (cycle thermodynamique animé par quatre éléments principaux : compresseur, condenseur, détendeur, évaporateur) au sein d'un processus (prélèvement de calories amenées à un niveau de température plus élevé) qui consiste en la production (calories à haute température), distribution (des calories à haute température en fonction des besoins), l'échange (calories à faible température contre calories à haute température) et la consommation (énergie électrique pour faire fonctionner la pompe à chaleur). En ce sens, la pompe à chaleur est comparable à un système économique d'échange et de production.
- 2. « Cycle de vie des produits » :** la pompe à chaleur prélève des calories dans son environnement proche, élève leurs températures pour produire de l'eau chaude sanitaire ou du chauffage. Par les lois de refroidissement de Newton (convection et conduction), il y a déplacement de chaleur en-dehors de l'habitation et donc perte de chaleur. Mais ces mêmes calories, refroidies, vont être à nouveau captées par la pompe à chaleur pour un nouveau cycle. En se basant sur le produit « calories », la pompe à chaleur met en place un cycle de vie des produits, court au possible et illimité.
- 3. « Efficacité de l'utilisation des ressources » :** Cette chaleur quittant le bâtiment (déperditions thermique), n'est-elle pas un déchet ? Raisonnons à l'aide d'un syllogisme. Premisse majeure : « les quantités perdues dans l'usage d'un produit sont des déchets » (définition du DECHOIR, sous Alain Rey, Le Robert) ; Premisse mineure : « Or, toutes les déperditions thermiques sont des quantités (d'énergie) perdues dans l'usage d'un produit (calories, pompe à chaleur). Conclusion : donc, les déperditions thermiques sont des déchets. Ainsi la pompe à chaleur, par la mise en œuvre d'un cycle de vie court et illimité valorise nos déchets puisqu'elle fait des déperditions thermiques une ressource. Il y a une efficacité incontestable de l'utilisation des ressources.

4. **« Impact sur l'environnement »** : La pompe à chaleur utilise l'électricité qui est une source d'énergie à faible quantité de gaz à effet de serre (GES). Le mix énergétique comportera par ailleurs une part croissante d'énergies renouvelables. Simultanément, la pompe à chaleur évite l'implantation de chauffage à émissions carboniques très élevées ; la pompe à chaleur récupère beaucoup plus d'énergie qu'elle n'en consomme, cela limite sensiblement les émissions de gaz à effet de serre. Sa durée conventionnelle (CEE) est de 17 ans et la majorité des pièces sont recyclables tout comme les fluides frigorigènes qui doivent être récupérés. La pompe à chaleur réduit son impact sur l'environnement.
5. **« Bien-être des individus »** : la pompe à chaleur permet le bien être des individus par plusieurs biais. En effet, celle-ci est confortable car c'est une réponse pertinente et efficace en matière de chauffage, celle-ci est moins consommatrice que toute autre installation classique car elle récupère plus d'énergie qu'elle n'en consomme, celle-ci est écologique puisqu'elle s'inscrit directement dans une nécessité de transition énergétique verte. De plus, la pompe à chaleur répond à la prise de conscience écologique quant à notre héritage. Enfin, la pompe à chaleur permet de réaliser de substantielles économies d'argent sur la facture et sur la balance commerciale de notre pays.

**L'association des cinq éléments de définition à savoir :**

- La pompe à chaleur est comparable à un système économique d'échange et de production
- La pompe à chaleur met en place un cycle de vie des produits.
- La pompe à chaleur augmente l'efficacité de l'utilisation des ressources.
- La pompe à chaleur diminue son impact sur l'environnement.
- La pompe à chaleur permet le bien-être des individus

**Donc, la pompe à chaleur est un acteur majeur de l'économie circulaire.**



# Pompes à Chaleur

## Le poids de la filière en France

### Chiffre d'affaires



**2,4**  
Milliard  
d'euros



**24 000**  
emplois Filière  
(fabrication, distribution,  
installation et maintenance)

**20**  
sites industriels  
en France



### Marché Français de la PAC 2014



Géothermie



Aérothermie  
Air/Eau



Production  
thermodynamique  
d'eau chaude sanitaire  
(CET)



PAC Air/Air  
(en Maison  
individuelle)

### Impact environnemental annuel

(Résidentiel individuel)

**5 Mtonnes** de CO<sub>2</sub> évitées

**1 720 kTep** économisées

**20 TWh : contribution EnR des PAC**

secteur résidentiel (Aérothermie + Géothermie  
+ Air/air + CET) source EHPA



**Parc existant des PAC**

(Tous systèmes confondus hors CET  
en Maison individuelle)

**1 700 000**

AU-DELÀ D'UNE ASSOCIATION,



UNE ÉTHIQUE

**Afpac**

**Association Française  
pour les Pompes À Chaleur**

31 rue du Rocher  
75008 Paris

**Tél. :** 01 42 93 52 25

**e-mail :** [contact@afpac.org](mailto:contact@afpac.org)

**Site internet :** [www.afpac.org](http://www.afpac.org)