

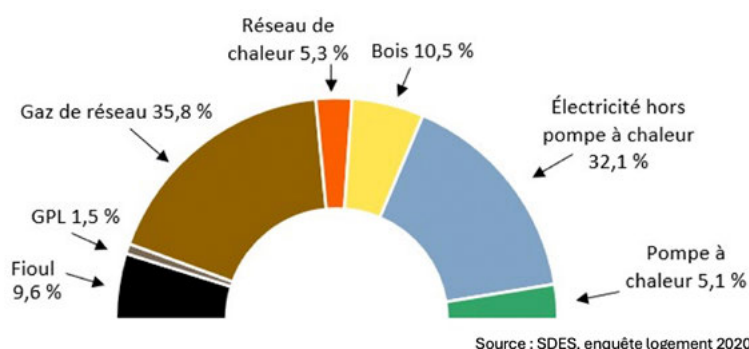
→ USAGE → BÂTIMENT → THERMOSENSIBILITÉ

Les gaz verts : une énergie incontournable pour décarboner le secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire

→ En France, le gaz est l'énergie de chauffage d'un peu moins d'un appartement sur deux et d'une maison sur trois – il chauffe 10,8 millions de résidences principales et dans le tertiaire, de l'ordre de 500 000 bâtiments, soit approximativement un mètre carré sur deux.

1. La place du gaz dans le chauffage du bâtiment en France

Les chaudières à gaz ont une place importante dans le mix des solutions de chauffage, mais elles n'ont pas une place dominante comme ce peut être le cas dans d'autres pays européens : au global, elles chauffent environ 36 % du parc de logement, le chauffage électrique ayant une part de marché comparable (de l'ordre de 37 %, avec en majeure des radiateurs électriques à effet Joule, en mineur des pompes à chaleur air-eau ou air-air), et d'autres solutions comme les réseaux de chaleur, le chauffage au bois, au propane ou au fioul, se partageant les 27 % restants.



2. La valeur de la diversification des solutions et des solutions gaz pour le mix énergétique du bâtiment

Rappelons que ce mix diversifié a une valeur, tout d'abord pour les clients résidentiel - tertiaire et les professionnels de l'installation et la conception des systèmes climatiques : il permet en effet d'avoir un choix parmi des gammes d'offres variées, avec des répartitions diverses entre coûts d'investissement et des coûts d'exploitation ; il donne aussi la possibilité d'une optimisation des solutions énergétiques en fonc-

tion des situations – lesquelles sont toujours très variées, avec des jeux de contraintes toujours spécifiques...

Dans le mix, les solutions gaz ont des qualités reconnues :

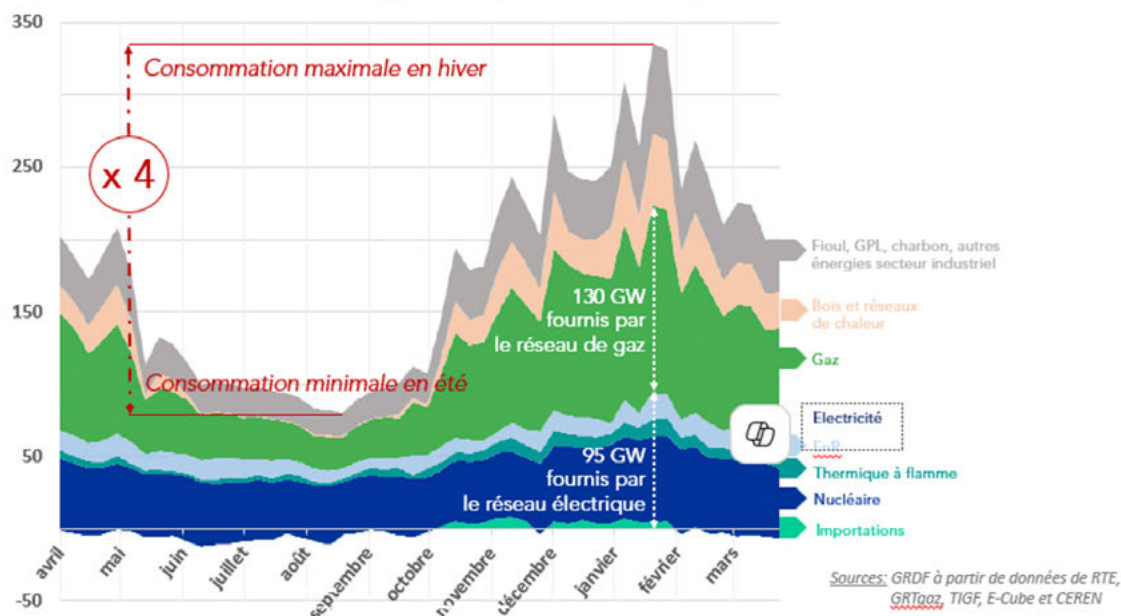
- elles sont sûres (avec une filière d'installation et d'entretien bien formée et bien en place),
- elles sont efficaces (le rendement d'une grande majorité des chaudières vendues est supérieur à 92 % : on parle de chaudières THPE, c'est-à-dire à Très Haute Performance Énergétique),
- elles sont abordables (avec un coût d'investissement pour les ménages 3 à 4 fois inférieur au coût d'une pompe à chaleur air/eau ou d'une chaudières bois).

Ensuite, la diversification du mix de chauffage a de la valeur pour l'optimisation et la résilience du système énergétique français dans son ensemble : le fait qu'un usage thermosensible comme le chauffage des locaux soit couvert en bonne partie par des énergies thermiques (gaz mais aussi fioul, bois, réseau de chaleur urbain, comme en témoigne le schéma ci-dessous) permet en effet d'éviter au système électrique des pointes hivernales trop importantes. L'identification de sources décarbonées présentant les mêmes caractéristiques contribuera à préserver la résilience du système.

Le mix énergétique français repose sur deux piliers : l'électricité (historiquement à forte dominante nucléaire, et de plus en plus ENR également : hydraulique + éolien, solaire) répond en majeure à un bandeau de besoins assez peu variable sur l'année, alors que les énergies thermiques (gaz, fioul, bois, RCU...) répondent à des pics liés aux usages thermosensibles.

Les pointes hivernales nécessitent, on le sait, un surdimensionnement coûteux du réseau et du parc de production électriques pour pouvoir répondre à des épisodes limités à quelques jours par an, et elles obligent à produire, sur ces périodes, de manière peu performante (du fait du mauvais rendement des centrales thermiques classiques mobilisées)

Pointe de puissance hebdomadaire à 8h du matin (en GW) sur une année-type comportant une vague de froid hivernale*



* La période illustrée par le graphique est celle du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2017, marquée par un épisode de froid relativement intense, mais nettement en-deçà des conditions climatiques pour lesquelles la sécurité d'approvisionnement en énergie n'a plus à être garantie par les opérateurs (risque 10% en électricité, et 2% en gaz)

une électricité très carbonée¹.

Elles induisent en outre une fragilité du système, et des risques de délestages en cas d'épisode long de froid intense... Rappelons à cet égard que le dérèglement climatique ne se manifeste pas seulement par un réchauffement des températures moyennes, mais également et surtout par une multiplication et une intensification d'épisodes climatiques extrêmes : canicule, sécheresse, inondations, mais aussi épisodes de froid.

3. Les leviers de décarbonation du parc de bâtiments chauffés au gaz

Toutefois ce mix diversifié, quelles que soient sa valeur et les externalités positives liées à son existence, a aussi aujourd'hui un coût environnemental du fait du caractère très majoritairement fossile du gaz (ainsi que du propane et du fioul) consommé par les chaudières², d'où un bilan gaz à effet de serre défavorable de ces modes de chauffage par rapport à l'électricité, au bois ou aux réseaux de chaleur urbain³.

Les solutions gaz n'ont donc de place, à moyen / long terme, dans les bâtiments, que pour autant qu'il soit possible de réduire progressivement l'empreinte carbone du parc des bâtiments qu'elles chauffent.

1. Le poids carbone d'1 kWh d'électricité est de 730 gCO₂, quand elle est produite à partir de fioul, de 418 gCO₂, quand elle est produite à partir de gaz, pour seulement 44 gCO₂, quand elle est produite à partir de Photovoltaïque, 16 gCO₂, quand elle est produite à partir d'éolien, et 6 gCO₂, quand elle est produite à partir d'hydraulique ou de nucléaire.

2. A fin 2023, les gaz verts ne représentaient encore que 3 % de la consommation de gaz totale en France (400 TWh)

3. Le poids carbone d'1 kWh de gaz brûlé est de 227 gCO₂, celui d'1 kWh de propane 270 gCO₂, et celui d'1 kWh de fioul 330 gCO₂, alors que le facteur d'émission moyen annuel de l'électricité est de 79 gCO₂, cette valeur moyenne ne rendant toutefois pas compte de l'impact marginal du développement du chauffage électrique.

Plusieurs leviers sont actionnables (et déjà actionnés) pour ce faire :

Sobriété et efficacité énergétique

Il peut tout d'abord s'agir de limiter la consommation de gaz de ces bâtiments, soit en jouant sur le besoin de chauffage du bâtiment – par un effort de sobriété des occupants et/ou des travaux d'isolation du bâti –, soit en jouant sur la performance énergétique de l'appareil gaz : en France, encore près de la moitié du parc gaz est équipé de chaudières d'ancienne génération, dites « atmosphériques », et il y a donc un gisement d'économie d'énergie important, en remplaçant ces anciennes chaudières par des chaudières plus performantes (chaudières dites THPE, comme évoqué ci-dessus, qui permettent de faire 20 à 30 % d'économie d'énergie), voire en les remplaçant par des systèmes de chauffage au gaz encore plus performants comme les pompes à chaleur au gaz, ou par des pompes à chaleur hybrides.

Rappelons que ce levier de limitation de la consommation de gaz, dont les effets sont observables en France depuis la mise en place des dispositifs incitatifs dans les années 2000 (avec notamment les certificats d'économie d'énergie et les crédits d'impôt), a eu depuis 2022 des résultats particulièrement manifestes, avec deux années de suite (en 2022 et en 2023) des baisses très significatives de -6,5 % des consommations de gaz annuelles corrigées du climat⁴. Il est estimé, dans les visions prospectives des opérateurs de réseau de gaz en France, que cet effort peut être maintenu dans la durée, et alors qu'en 2020, la consommation française de gaz dans les bâtiments (pour le chauffage des locaux, mais aussi les autres usages comme la production d'eau chaude

4. au périmètre du réseau de distribution. A ces baisses corrigées du climat s'est ajouté un effet climatique avec une baisse de 12 TWh supplémentaires du fait que les deux hivers en question ont été particulièrement doux.

sanitaire et la cuisson) représentait 243 TWh, cette consommation pourrait être portée à 167 TWh en 2030, et à 95 TWh en 2050.

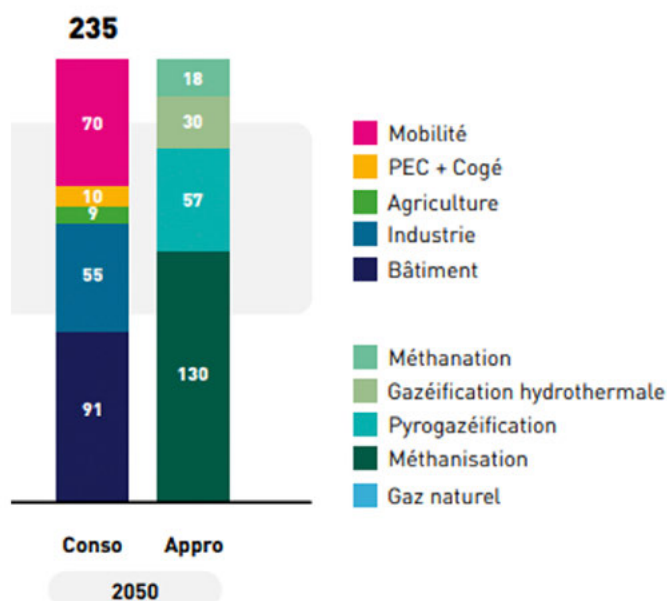
Alimentation des bâtiments par des gaz verts

Le second levier qui peut être activé pour décarboner les bâtiments gaz consiste à couvrir le besoin de gaz restant pour le chauffage des bâtiments par du gaz vert, ce qui permet de diviser par plus de 5 l'empreinte carbone du chauffage.

Notons que, si l'on prend en compte l'ensemble des technologies de production de gaz vert (méthanisation, pyrogazéification, gazéification hydrothermale, méthanation) conjugué à la baisse des consommations résultant des actions de sobriété et d'efficacité, les quantités de gaz vert dont il est envisageable de disposer à l'horizon 2050 sont cohérentes avec une décarbonation complète des consommations de gaz de 2050 : il est donc possible que la consommation française de gaz soit 100 % de gaz vert en 2050 – et ce non seulement dans le secteur du bâtiment (dont il est question dans cet article), mais aussi dans les secteurs de la mobilité et de l'industrie.

Substitution des chaudières par d'autres

Adéquation de l'offre et la demande en biométhane à horizon 2050



systèmes de chauffage

Bien entendu, on peut également invoquer un autre levier pour décarboner le chauffage des logements gaz – le levier consistant à substituer la chaudière par un autre système de chauffage, soit (dans les situations de chauffage individuel) en installant une PAC électrique ou un chauffage au bois, soit (dans les situations de chauffage collectif) en se raccordant à un Réseau de chaleur urbain vertueux...

Toutefois ce dernier levier, également déjà activé aujourd'hui, est limité pour des raisons qui peuvent être techniques⁵, ou

5. On citera par exemple les logements équipés de chaudières murales

économiques⁶ : la décarbonation par substitution ne peut donc être que partielle⁷ et de fait, dans tous les scénarii prospectifs publics ou parapublics, il reste plusieurs millions de chaudières et autres systèmes de chauffage gaz hybridés dans le parc des bâtiments à l'horizon 2050⁸.

4. Les possibilités offertes par la Directive Performance Énergétique des Bâtiments

Dans ce contexte, la Directive Performance Énergétique des Bâtiments (DPEB), adoptée en mai 2024, est un texte intéressant car elle différencie la technologie de chauffage, du vecteur énergétique qui l'alimente : elle donne un champ de contrainte pour forcer la sortie progressive des énergies fossiles du secteur du bâtiment, tout en laissant la porte ouverte à l'utilisation de systèmes de chauffage gaz – pour autant qu'ils soient performants et à terme totalement décarbonés par des gaz verts :

L'objectif de la DPEB : disposer d'un parc européen au niveau Bâtiment Zéro Emission » en 2050

Rappelons tout d'abord que la DPEB définit le niveau de performance « Bâtiment Zéro Emission » (BZE), avec notamment comme exigences :

- un bas niveau de consommation et d'émissions de gaz à effet de serre (il est laissé aux Etats-membres de définir les niveaux de consommation) ;
- une alimentation du bâtiment, soit par de l'énergie renouvelable produite sur site, soit à travers une communauté d'énergie renouvelable, soit à travers un réseau de chaleur vertueux, soit à travers un réseau d'énergie de source décarbonée.
- La DPEB impose par ailleurs aux BZE de ne pas avoir d'émission de CO₂ issue de la combustion d'une énergie fossile sur site.

individuelles pour lesquels l'installation de pompes à chaleur se heurte en pratique à un grand nombre de difficultés techniques, liées aussi bien à des problèmes d'installation des unités extérieures (place insuffisante en façade ou en toiture, contraintes de voisinage en zones urbaines denses, contraintes architecturales, etc.) qu'à des problèmes liés à l'intégration intérieure des bâtiments (place pour installer un ballon d'eau chaude de taille importante), les limites du réseau de distribution d'électricité notamment lorsque les bâtiments sont situés en bout de ligne ou lorsque le réseau local est en limite de capacité, ou même la durée des chantiers rendant difficile l'installation immédiate de solutions alternatives en cas de panne en période hivernale. Ces contraintes concernant aussi bien les immeubles collectifs que les maisons individuelles.

6. La substitution de la chaudière par un autre système représente un surcoût pour le client et la collectivité (subventions, développement d'infrastructures alternatives...) qui serait à comparer avec le surcoût que représente le développement des gaz verts et sa substitution progressive au gaz fossile

7. Il n'est du reste pas souhaitable qu'elle soit totale, si l'on garde à l'esprit les valeurs de résilience d'un mix de solutions de chauffage le plus large possible pointé ci-avant.

8. SNBC2 (40-108 TWh), RTE - Futurs énergétiques 2050 (4 millions de chaudières au gaz + 2,5 millions de PAC hybrides + 80 millions de m² chauffés au gaz dans le tertiaire), Ademe - Transitions 2050 (entre 25 et 100 TWh PCS pour le bâtiment selon les scénarios), Perspectives gaz 2022 (entre 76 et 100 TWh PCS pour le bâtiment)... Ces scénarii sont repris et analysés par la CRE dans son rapport d'avril 2023 : Avenir des infrastructures gazières aux horizons 2030 et 2050, dans un contexte d'atteinte de la neutralité carbone.

L'article 1^{er} de la DPEB donne l'objectif général du texte : avoir un parc européen de bâtiments au niveau BZE à horizon 2050. Cet objectif 2050 est jalonné :

- d'une première étape pour la construction neuve, avec une exigence BZE dès 2028 pour les bâtiments publics et en 2030 pour les bâtiments privés – cette étape sera détaillée à la fin de cette analyse ;
- d'un certain nombre de contraintes portant sur une accélération de la rénovation du parc – ce point ne sera pas détaillé spécifiquement dans le cadre de cette analyse ;
- de contraintes sur les « chaudières alimentées en combustibles fossiles », incompatibles avec le BZE – ce point sera traité ci-après...

...mais avant tout il faut mentionner un point important pour la place des gaz verts dans les bâtiments :

Les gaz verts sont reconnus comme pouvant alimenter les « Bâtiments Zéro Emission »

Les gaz verts sont reconnus comme équivalents à une énergie produite sur place à partir d'énergie renouvelable⁹ : ils sont à ce titre éligibles pour alimenter les BZE. La DPEB impose par ailleurs aux BZE, comme vu ci-avant, de ne pas avoir d'émission de CO₂ issue de la combustion d'une énergie fossile sur site.

La DPEB impose que le parc de bâtiments chauffé par des solutions de chauffage au gaz en 2050 soit alimenté à 100 % en gaz verts (ce qui est, comme vu ci-avant, possible en France du fait des importants gisements de gaz verts).

L'extinction progressive des « chaudières autonomes utilisant des combustibles fossiles »

Si rien n'empêche donc que des chaudières alimentées à 100 % par des combustibles renouvelables comme les gaz verts fassent partie des solutions de chauffage du parc de bâtiments en 2050, la DPEB fixe en parallèle un objectif d'élimination progressive des « chaudières autonomes alimentées en combustibles fossiles ». Ces systèmes de chauffage ne doivent plus pouvoir recevoir des aides dès le 1^{er} janvier 2025, et la DPEB mentionne l'échéance de 2040 pour leur extinction. A noter tout d'abord que le terme « autonome » renvoie à des chaudières qui ne sont pas hybridées (ni avec un système thermodynamique, ni avec du solaire thermique). Les systèmes hybridés ne font donc pas partie du champ de la contrainte d'extinction progressive, ils sont même fortement promus par le texte de la DPEB par ce qu'ils apportent de flexibilité au bâtiment.

A noter ensuite qu'en ne pointant pas les chaudières en tant que telles, mais seulement les « chaudières utilisant des combustibles fossiles », la DPEB différencie la technologie de chauffage, du vecteur énergétique qui l'alimente. Plusieurs considérations s'imposent à cet égard :

- Tout d'abord, la définition de ce qu'est une « chaudière autonome alimentée en combustibles fossiles » n'est pas

donnée dans le texte, mais une « guidance » publiée par la Commission Européenne fin 2024 explicite ce qu'il faut entendre par ce terme en vue de la suppression des aides au 1^{er} janvier 2025. Cette guidance suggère qu'une chaudière ne doit plus être considérée « alimentée en combustible fossile » dès lors qu'elle est alimentée majoritairement (> 50 %) en combustibles renouvelables.

- Une autre « guidance » est en cours d'élaboration, pour expliciter ce qu'il faut entendre par ce terme en vue de l'extinction progressive de ce type de système de chauffage d'ici 2040. Celle-ci ne devrait pas donner de % minimum d'alimentation en combustible renouvelable pour qu'une chaudière sorte du statut de « chaudière alimentée en combustible fossile » à cette échéance. Chaque état-membre pourra ainsi déterminer, en fonction de l'avancement du développement de la production des gaz verts sur son territoire, le niveau qui peut être atteint en 2040, et adopter un % minimal d'incorporation de gaz vert cohérent avec ce niveau.

La DPEB précise les conditions du maintien des chaudières en 2040 – pour autant qu'elles soient progressivement alimentées en combustibles renouvelables d'ici là, et que la production déduits combustibles renouvelables soit sur une trajectoire cohérente avec une alimentation 100 % renouvelable du parc des chaudières en 2050.

En France, une piste pour transposer cette contrainte d'extinction progressive des « chaudières utilisant des combustibles fossiles » pourrait être l'utilisation du dispositif des Certificats de Production de Biogaz, dits CPB. Introduit par la loi Climat et Résilience et calculé en % des consommations gaz des bâtiments, ce dispositif permet une incorporation progressive du gaz vert dans les réseaux de gaz via les offres des fournisseurs à leurs clients.

Les derniers textes réglementaires permettant sa mise en œuvre ont été publiés au JORF le 7 juillet 2024. Ils définissent notamment la première trajectoire d'obligation pour la période 2026-2028. L'obligation pour les années suivantes reste à préciser, et pourrait matérialiser une trajectoire croissante de gaz renouvelable dans la consommation nationale de gaz, en vue d'atteindre un taux suffisant pour acter la sortie des « chaudières utilisant des combustibles fossiles » en 2040.

Tout en contribuant au développement du biométhane, cette approche pragmatique permettrait des ajustements selon sa dynamique de croissance, et le niveau d'exigence que la puissance publique souhaite imposer pour l'horizon 2040 – l'objectif final restant celui d'une alimentation des chaudières du parc à 100 % en gaz verts en 2050...

A partir de 2030 (2028 en bâtiments publics), la construction neuve doit répondre aux critères BZE

Une autre contrainte importante de la DPEB est que les bâtiments neufs doivent répondre aux exigences du BZE dès 2028 en secteur public, et dès 2030 pour l'ensemble du marché de la construction. Cette contrainte pèse donc sur ce que sera la prochaine réglementation environnementale, et notamment sur le fait que pourront continuer à y répondre (ou pas) les solutions hybridées gaz qui permettent au-

>>>

9. « l'énergie issue de la combustion de combustibles renouvelables est considérée comme étant de l'énergie produite sur place à partir de sources renouvelables lorsque la combustion du combustible renouvelable a lieu sur place. » (considérant 22 de la Directive Performance Énergétique des Bâtiments)

aujourd'hui de répondre à la RE 2020.

Si les solutions hybridées gaz sont reconnues utiles aux maîtres d'ouvrages pour disposer d'une gamme de solutions abordables, et qu'il semble pertinent et souhaitable de les maintenir parmi les solutions répondant à la future RE 2030, il faudra en effet qu'elles s'acquittent des exigences du Bâtiment Zéro Emission – et notamment de celle d'être alimentées à 100 % en gaz vert.

Or à l'horizon 2030 ne transiteront vraisemblablement dans le réseau de gaz que 15 à 20 % de gaz vert¹⁰ : il faudra donc « compléter » cette part de gaz vert dans le réseau pour atteindre 100 % de gaz vert pour les bâtiments concernés.

Pour ce faire, des offres de fourniture existent d'ores et déjà : certains fournisseurs proposent en effet à leurs clients des offres 100 % gaz vert, basées sur les garanties d'origine¹¹.

Mais ces offres n'engagent pas le client sur la durée – aussi nécessitent-elles, en complément, des mesures permettant de vérifier que l'occupant du bâtiment neuf s'acquittera bien de l'exigence sur les temps longs...

Notons que des mesures de cette nature sont déjà mises en œuvre en Allemagne : dans la loi GEG (Gebäudeenergiegesetz), une obligation de couverture minimale par 65 % de gaz

renouvelable est requise dans certaines configurations, et cette obligation peut être respectée en alimentant le logement auprès d'un fournisseur d'énergie proposant des offres 65 % gaz renouvelable – le client doit conserver ses factures mentionnant le taux de gaz vert de l'offre et pouvoir les produire en cas de contrôle...

A voir comment pourrait, en France, s'organiser le contrôle autour d'une obligation de gaz renouvelable dans les contrats de fourniture des bâtiments neufs, à un taux de 100 %... Le gestionnaire de réseau de distribution de gaz (GRD), qui est en mesure d'identifier et tracer les points de comptage concernés, pourrait y avoir sa place¹² : des propositions de mécanisme allant en ce sens sont d'ores et déjà portées par la filière – et elles continueront à être enrichies et développées, dans une logique de facilitation de l'appropriation des réglementations à venir pour le bâtiment, au bénéfice de l'ensemble des parties.

Benoît Magneux, délégué Relations Institutionnelles à la Direction Prospective et Expertise usages de GRDF



10. En moyenne sur le territoire, 15 % étant la cible des pouvoirs publics mentionnée dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie ; 20 % étant l'ambition de GRDF

11. Dispositif défini dans la directive européenne sur les énergies renouvelables, qui permet de tracer l'adéquation entre la production d'énergies renouvelables et leur consommation.

12. Le GRD gère l'intégralité des points de comptage figurant dans sa zone de desserte, en toute impartialité et quel que soit le fournisseur d'énergie choisi par le consommateur ; de même en cas de changement de fournisseur à l'initiative du consommateur, le GRD reste le même.

