

Compétitivité de la chaleur solaire collective en France – Résultats de l'étude

En 2015, le solaire thermique collectif représente près de 50% de l'ensemble des installations solaire thermique. A l'instar des installations individuelles, le solaire thermique collectif a connu un recul de 23% entre 2013 et 2014. La majorité des installations se fait sur des logements collectifs (60%), du tertiaire (30%), alors que les installations industrielles ou agricoles restent marginales.

Analyse des coûts

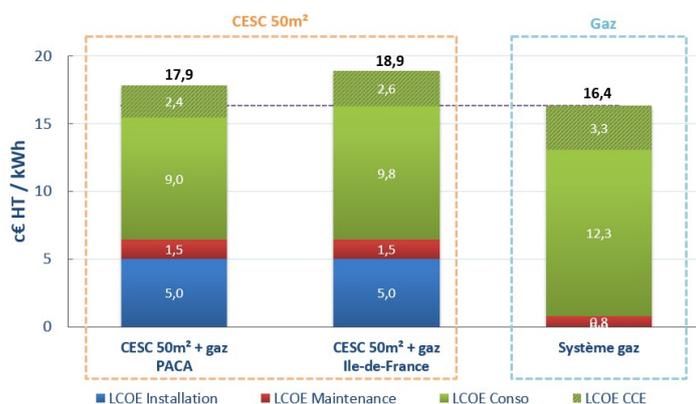
Pour le collectif, la grande variété des situations et des types de bâtiments conduit à une fourchette de coûts très large : 650 à 1050 € HT / m² pour les installations de 50m², 510 à 820 € HT /m² pour les installations de 100 m². Les coûts sont globalement répartis entre l'achat du matériel et la pose. Le CESC 100 m² répond à un même besoin d'eau chaude sanitaire que le CESC 50 m². sa plus grande surface de capteurs permet d'accroître le taux de couverture (jusqu'à 75%) et de réaliser des économies d'échelles sur le CAPEX rapporté au m².

Les systèmes solaires thermiques nécessitent d'être couplés pour répondre de façon optimale au besoin en chaleur pour l'usage eau chaude sanitaire. Pour une installation de 50 m², le taux de couverture ST est compris entre 35 et 45%, et l'appoint électrique ou gaz couvre 55 à 65% du besoin ECS d'un appartement. Pour les installations de 100 m², le taux de couverture ST va de 55 à 75%, et l'appoint couvre 25 à 45% du besoin ECS.

L'analyse de la compétitivité du solaire thermique dans le collectif en 2016 montre qu'il n'est pas encore rentable sans soutien face à une solution alternative au gaz (chaudière à condensation), le prix du gaz devant

Compétitivité du solaire thermique dans le collectif en 2016

Coût global de production d'un kWh utile d'ECS (sans soutien, HT)

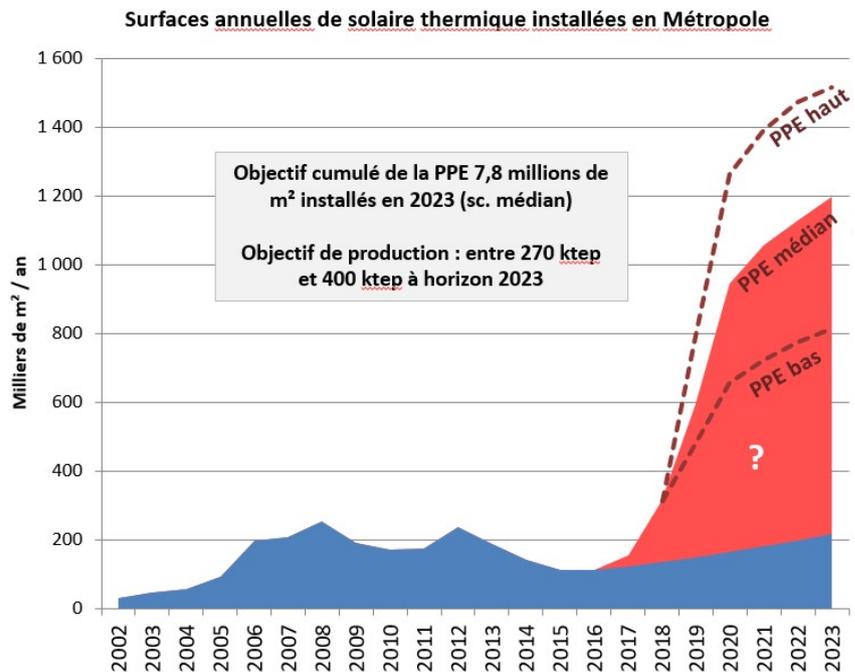


rester encore relativement bas à court/moyen terme et les coûts des systèmes CESC étant encore relativement élevés. En effet, le coût global de production d'un kWh utile d'ECS sans soutien et HT pour une installation collective de 50 m² est de 17,9 c€/kWh en région PACA, de 18,9 c€/kWh en Ile-de-France, alors que le coût global de production d'un kWh utile d'ECS d'un système gaz est de 16,4 c€/kWh.

Scénarios de déploiement

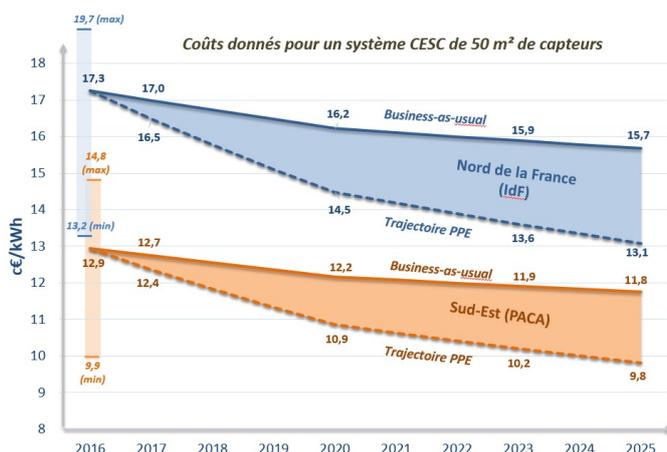
Le scénario PPE pour le solaire thermique affiche des objectifs très ambitieux, et a priori inatteignables sans amélioration significative du cadre réglementaire : en effet, ils nécessitent de multiplier par 5, voire par 9 pour le scénario le plus haut, les volumes de solaire thermique à installer en moyenne par an sur la période 2016-2023 par rapport à 2015. Dans le cas d'un scénario PPE médian, c'est plus d'1 million de m² de capteurs qui devront être installés par an à horizon 2023 (contre 0,1 en 2015 environ).

L'étude fait, pour la projection à 2023, la modélisation de deux scénarios contrastés : un scénario de référence (ou business-as-usual), et un scénario PPE. Le premier implique une faible reprise de la croissance (+10%/an) et pas de structuration de la filière ; alors que le second implique un fort développement de la filière ST et une montée en puissance progressive pour s'inscrire sur la trajectoire de la PPE, une forte augmentation des volumes en collectif, et une augmentation des installations dimensionnées avec de forts taux de couverture. Le premier projette 1,3 millions de m² installés sur la période 2016-2023, alors que le second projette 5,5 millions de m² installés sur la même période, pour atteindre une surface cumulée de 7,8 millions de m² en 2023.



Baisse des coûts de production de la chaleur solaire

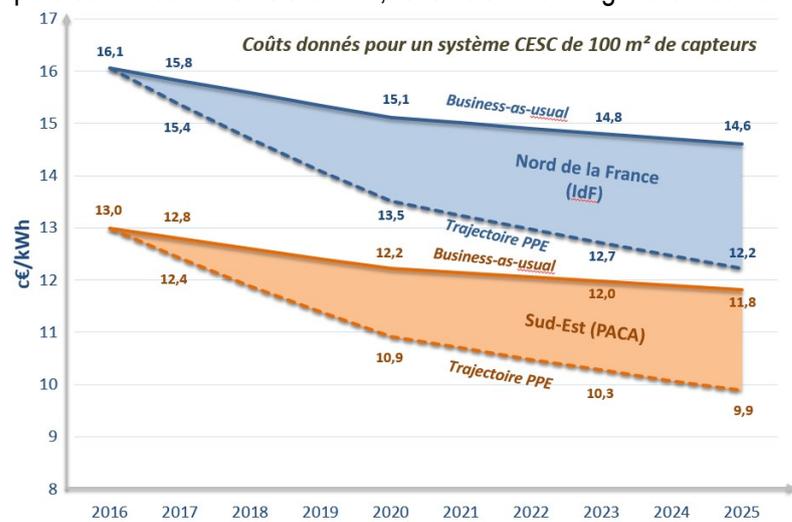
Pour le collectif 50m², l'étude projette pour 2025 une baisse des coûts potentiellement significative : une baisse de près de 30% à horizon 2025 ; les postes liés à la pose et aux frais généraux pouvant être réduits par la spécialisation des acteurs de la filière et par des économies d'échelle ; une standardisation du matériel



pouvant jouer un rôle important dans cette baisse. Une baisse encore plus forte pourrait être envisagée en cas d'innovation sur le matériel ou sur le mode d'intégration. Suivant les scénarios décrits (business-as-usual et PPE), les coûts passeraient de 900€ HT/m² en moyenne aujourd'hui à 802 € HT /m² dans le premier scénario, voire 643 € HT/m² dans le scénario PPE. Pour le coût de la chaleur produite, l'étude pressent une amélioration de la compétitivité encore plus importante. Le coût de la calorie

solaire en 2016 dans le collectif 50 m² est déjà inférieur de 40% à celui en individuel. Horizon 2025, une baisse de 15 à 30% est prévue, suivant le scénario adopté. Ainsi, suivant le scénario de référence, le LCOE solaire passerait de 17,3 c€/kWh dans le Nord de la France à 15,7c€ en 2025, et de 12,9 c€/kWh à 11,8 c€/kWh dans le Sud de la France. Selon le scénario PPE la calorie solaire passerait à 13,1 c€ dans le Nord de la France et à 9,8 c€ dans le Sud à horizon 2025.

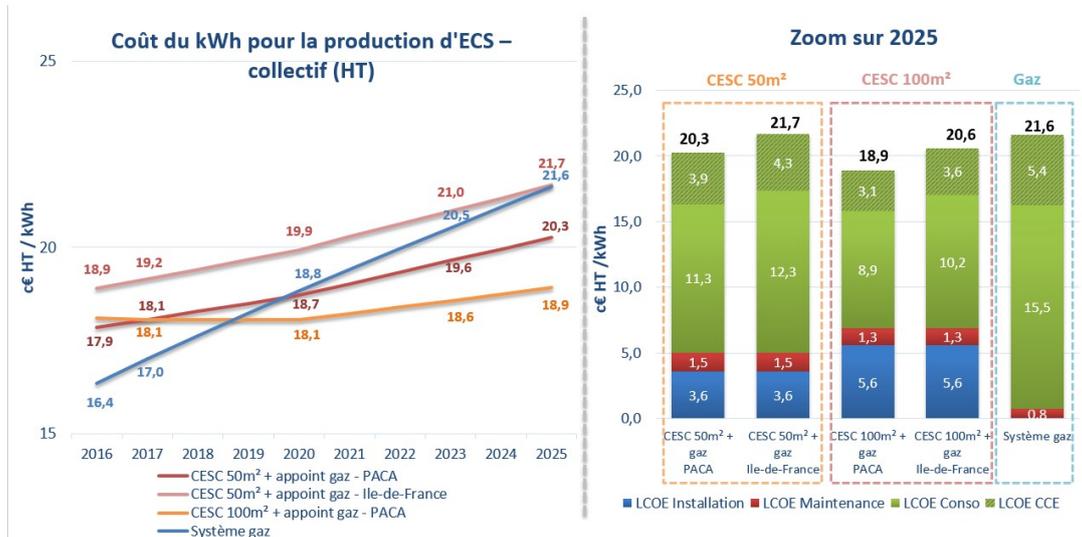
Pour le collectif 100 m², l'étude projette des facteurs de baisse similaires à ceux pour les systèmes de 50 m² : on passerait de 700€/m² en moyenne en 2016 à 624 €/m² en 2025 suivant le scénario de référence, voire 500€/m² suivant le scénario PPE. En comparaison avec un CESC 50 m², le CESC 100 m² génère des coûts de la chaleur solaire similaires dans le Sud (la baisse des coûts étant compensée par une dégradation plus forte de la productivité), mais inférieurs de près de 5 à 10% dans le Nord. On passerait ainsi, dans le scénario de référence, de 16,1 c€/kWh dans le Nord en 2016 à 14,6 c€/kWh, et dans le Sud, de 13 c€/kWh à 11,8 c€/kWh. Suivant la trajectoire PPE, le coût de la calorie solaire descendrait jusqu'à 12,2 c€/kWh dans le Nord, et jusqu'à 9,9 c€/kWh dans le Sud de la France, en 2025.



Compétitivité

Dans le collectif, le solaire thermique avec appoint devient compétitif dès 2019-2020 dans le Sud de la France, et pourrait présenter en 2025 des coûts de production près de 10% plus bas que la solution alternative du système gaz. Ainsi, ce dernier aurait un coût de 21,6 c€/kWh en 2025, contre 20,3 c€/kWh pour le CESC 50 m² avec appoint gaz dans le Sud de la France (21,7 c€/kWh dans le Nord de la France). Le CESC 100 m², en offrant un plus grand taux de couverture solaire, permet d'abaisser le coût de production du kWh ECS (par rapport à un système de 50 m²) renforçant ainsi la compétitivité de ce type de système solaire face au gaz. Dès 2019, le CESC 100 m² est plus intéressant qu'un système gaz. Et en 2025, on projette 18,9 c€/kWh dans le Sud de la France, et 20,6 c€/kWh dans le Nord de la France.

Dès 2020, en moyenne, sur les 20 ans d'exploitation du système CESC, les économies générées par le solaire (contre gaz) dépassent les surcoûts liés à l'investissement et à la maintenance (dès 2019 pour le système 100 m² avec un taux de couverture de 75%). En 2025, dans le Sud, dès la deuxième année d'exploitation d'un système CESC, les économies générées par rapport à un système gaz dépasseront le coût de production solaire moyen (LCOE solaire).



Une hausse du prix du gaz de 5% par an, un doublement de la taxe carbone, ou encore une hausse du taux de couverture à 70% (contre 45%) permettraient d'avancer l'année de rentabilité de 1 ou 2 ans, et apporteraient une très bonne rentabilité à horizon 2025 (taux de retour sur investissement autour de 10-12%), facilitant ainsi le passage à l'acte pour les investisseurs.

Retombées à moyen terme

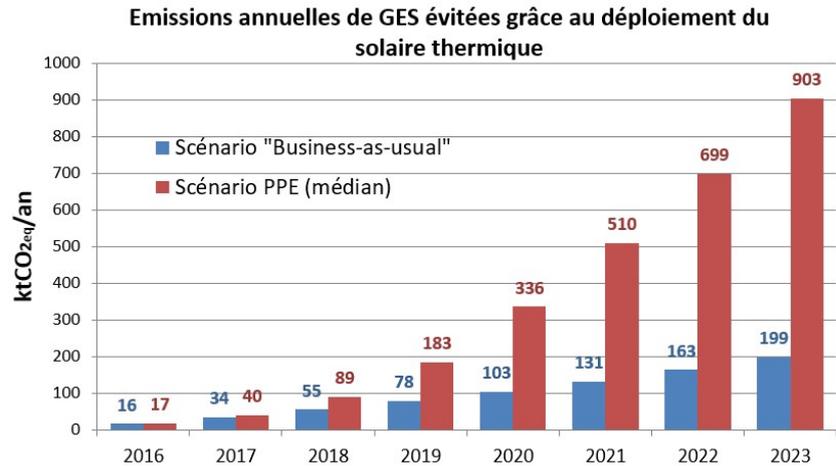
Le développement de la filière solaire thermique française dans son ensemble (individuel et collectif) dans le respect des objectifs PPE permettrait

- De générer près de 7 900 emplois directs à horizon 2023
- D'éviter l'émission de près de 0,9 MtCO₂ par an à horizon 2023 et de plus de 2,8M MtCO₂ sur la période 2016-2023
- De réduire les émissions de polluants atmosphériques de 750 tonnes par an pour le NO_x et de 60 tonnes par an pour le SO₂ à horizon 2023
- D'éviter le puisage de près de 4,4 TWh d'énergie primaire non renouvelable par an à horizon 2023 et près de 14 TWh sur la période 2016-2025.



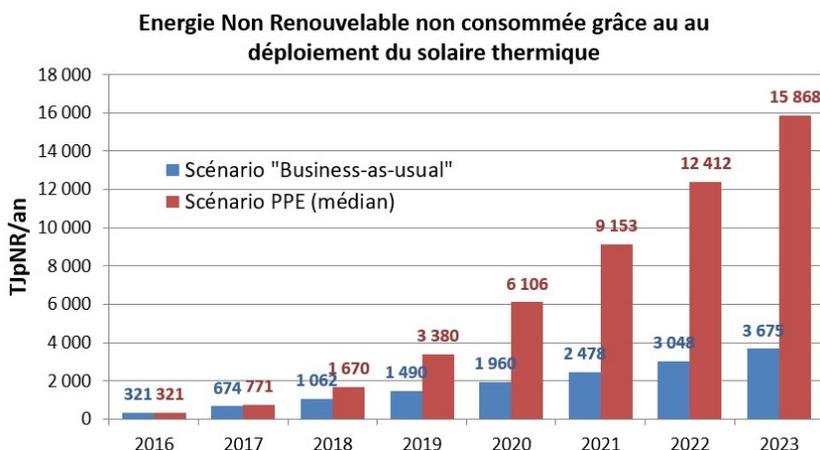
La structuration de la filière autour des objectifs PPE permettrait la création de nombreux emplois pendant la phase d'installation notamment. La trajectoire PPE pourrait permettre de générer près de 5 fois plus d'emplois directs d'investissement en 2023 que dans une trajectoire « business-as-usual » : 7 900 emplois temps plein directs contre 1 450 emplois temps plein directs. Dans la trajectoire PPE, la filière pourrait compter près de 11 500 emplois directs et indirects à horizon 2023, dont environ 600 emplois de maintenance (contre 2 500 emplois temps plein dans la trajectoire « business-as-usual »). A ces emplois peuvent être ajoutés près de 1 000 emplois temps plein directs et indirects liés aux exportations.

Le solaire thermique est un moyen de réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre. Un CESC avec un taux de couverture de 50% permet d'éviter près de 150 gCO₂/kWh ECS, en comparaison avec un système chaudière à gaz. L'installation de solaire thermique en lieu et place de systèmes alternatifs au gaz ou à l'électricité permettrait d'éviter près de 900 000 tonnes d'équivalents CO₂ par an à horizon 2023 dans le scénario PPE. Cela équivaut à 2,5% des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la transformation d'énergie en France en 2014, ou encore aux émissions annuelles de 0,5 millions de voitures neuves en 2016. Au total, sur la période 2016-2023, cela représenterait une économie de près de 2,8 millions de tonnes d'équivalents CO₂ dans le scénario PPE, contre moins de 0,8 million de tonnes dans le scénario « business-as-usual ».



Le solaire thermique est également un moyen de réduire significativement les émissions de polluants atmosphériques. L'installation de solaire thermique en lieu et place de systèmes alternatifs au gaz ou à l'électricité permettrait d'économiser près de 750 tonnes de NO_x et 600 tonnes de SO₂ par an à horizon 2023 suivant la trajectoire PPE. Cela équivaut en 2023 aux émissions annuelles plafonds de NO_x sous la norme Euro6 de 0,6 millions de voitures Diesel. Au total, sur la période 2016-2023, cela représenterait une économie de près de 2 350 tonnes de NO_x et 1 930 tonnes de SO₂ dans le scénario PPE, contre respectivement 655 et 580 tonnes dans le scénario « business-as-usual ».

Enfin, le solaire thermique est un moyen de réduire l'utilisation de ressources non renouvelables. Un CESC avec taux de couverture solaire de 50% permet d'économiser environ 2,2MJpNR/kWh ECS en comparaison d'un système chaudière à gaz. L'installation de solaire thermique en lieu et place de systèmes alternatifs au gaz ou à l'électricité permettrait d'économiser près de 50 000 tonnes journalières d'énergie primaire non renouvelable sur la période 2016-2023 (soit 14 TWh d'énergie primaire non renouvelable) dans le scénario PPE, contre 14 700 dans le scénario « business-as-usual ». En 2023, les économies annuelles de consommation en énergie primaire non renouvelable pourraient avoisiner les 4,4 TWh d'énergie primaire non renouvelable par an (16 PJepNR), ce qui représenterait près de 1% de l'énergie primaire non renouvelable consommée en gaz en 2015.



Pistes de recommandation pour inscrire le solaire thermique dans sa trajectoire PPE

Beaucoup de leviers réglementaires sont à mettre en œuvre (promotion du Fonds Chaleur pour dynamiser le marché dans l'existant affaibli par le faible prix des énergies fossiles, augmentation de la Contribution Energie Climat afin d'améliorer le signal prix, renforcement des exigences de performances énergétiques (PEBN et RE2018) en cohérence avec les recommandations européennes NZEB), en parallèle de la poursuite des actions de progrès des acteurs de la filière solaire thermique (dynamique de structuration pour abaisser les prix des systèmes installés, meilleure capitalisation et diffusion des bonnes pratiques en termes de dimensionnement, meilleure communication et valorisation du solaire thermique via des outils adaptés).