

Eau chaude sanitaire collective solaire (CESCI)

L'intérêt d'une installation solaire thermique face à une production gaz — cas d'un ensemble de 400 logements

9 400 – 15 100 €

Cash-flow net réel dès l'année 2 (prêt intégral + remb. anticipé aide ADEME)

Quasi nul

Impact trésorerie en année 1 (avant remboursement anticipé)

45 %

Taux d'aide Fonds Chaleur (solaire thermique, 2026)

~26 000 - 42 000 €

Économie pure après solde total du prêt (an 21 et +)

Le « temps de retour » classique (6 à 12 ans, section 6) ignore le coût du financement bancaire. Avec un prêt intégral sur 20 ans et un remboursement anticipé de l'aide ADEME dès réception, l'opération est quasi neutre en trésorerie dès l'année 1 et dégage un cash-flow réel positif chaque année suivante — voir section 2.

1. Principe du CESCI

Le Chauffage de l'Eau Solaire Collectif pour l'Individuel (CESCI) consiste à préchauffer l'eau chaude sanitaire d'un ensemble de logements à l'aide de capteurs solaires thermiques, avec un appoint conventionnel (généralement au gaz) pour compléter les besoins lorsque l'ensoleillement est insuffisant. Il ne remplace pas la chaudière existante : il vient en réduire fortement la sollicitation.

- Capteurs solaires thermiques en toiture ou au sol, orientés et inclinés selon l'ensoleillement local.
- Ballons de stockage collectifs assurant le tampon entre production solaire et consommation.
- Appoint gaz conservé en secours, dimensionné pour couvrir 100 % des besoins en cas de faible ensoleillement prolongé.
- Boucle de distribution existante conservée, avec respect des exigences anti-légionellose (stockage $\geq 60^{\circ}\text{C}$, distribution $\geq 50^{\circ}\text{C}$).

2. Financement réel — prêt intégral sur 20 ans et remboursement anticipé de l'aide

Le temps de retour classique (section 6) compare l'investissement net d'aide aux économies de gaz, mais ignore le coût du financement bancaire si le projet est emprunté. Or, sur un prêt classique de 20 ans portant sur le montant brut de l'opération, le coût du crédit dépasse dans tous les cas le montant de l'aide Fonds Chaleur elle-même (voir tableau ci-dessous) — l'aide ne "finance" donc pas gratuitement le projet si elle n'est pas activement utilisée pour réduire la dette.

Scénario	Investissement brut emprunté	Coût du crédit sur 20 ans (sans remb. anticipé)	Aide Fonds Chaleur
Bas	400 000 €	171 700 €	162 000 €
Médian	465 000 €	199 600 €	182 000 €

Haut	530 000 €	227 500 €	202 500 €
------	-----------	-----------	-----------

Stratégie recommandée : emprunter le montant brut dès le lancement des travaux (l'aide ADEME n'étant généralement versée qu'après achèvement et contrôle), puis effectuer un **remboursement anticipé** du capital restant dû dès réception de la subvention. Cette opération réduit fortement les intérêts futurs et permet de calculer un cash-flow réel annuel plutôt qu'un temps de retour théorique. Hypothèses : taux fixe 3,8 % (taux médian de marché pour un prêt immobilier professionnel, juillet 2026), remboursement anticipé en fin de première année.

Indicateur	Bas	Médian	Haut
Investissement brut emprunté	400 000 €	465 000 €	530 000 €
Annuité initiale (20 ans, 3,8 %)	28 600 €/an	33 200 €/an	37 900 €/an
Remboursement anticipé (aide ADEME, fin année 1)	162 000 €	182 000 €	202 500 €
Nouvelle annuité (19 ans restants)	16 600 €/an	19 800 €/an	22 900 €/an
Économie gaz + comptage brute	30 000 €/an	38 000 €/an	46 000 €/an
Maintenance annuelle	4 000 €/an	6 000 €/an	8 000 €/an
Cash-flow net — année 1 (avant remb. anticipé)	-2 600 €/an	-1 200 €/an	+100 €/an
Cash-flow net — année 2 et suivantes	+9 400 €/an	+12 200 €/an	+15 100 €/an

*Lecture : l'opération est quasi neutre en trésorerie dès l'année 1 (le prêt couvre l'investissement, l'écart avec les économies de gaz reste faible), puis dégage un **cash-flow réel positif de l'ordre de 9 400 à 15 100 €/an** à partir de l'année 2, une fois l'aide ADEME appliquée en remboursement anticipé. Ce chiffre est plus juste que le "temps de retour" théorique : il intègre le coût réel du financement et répond directement à la question qui intéresse une direction financière : le projet s'autofinance-t-il, et à partir de quand ? Après le solde complet du prêt (à partir de l'année 21), l'économie annuelle redevient la pleine économie gaz nette de maintenance, soit 26 000 à 42 000 €/an (section 6).*

3. Solaire collectif vs. gaz seul — comparaison

Critère	Gaz seul (existant)	CESCI + appoint gaz
Source d'énergie	100 % fossile	50–55 % renouvelable, 45–50 % appoint gaz
Exposition au prix du gaz	Totale	Réduite de moitié environ
Empreinte carbone ECS	Référence	Réduite d'environ 50 %
Investissement initial	Aucun (installation en place)	450–600 k€ brut / 500–600 m ² capteurs
Aides mobilisables	Non applicable	Fonds Chaleur ADEME jusqu'à 45 %
Charges d'exploitation	Entretien chaudière seul	+ entretien capteurs (1–2 %/an de l'investissement)
Valorisation patrimoniale / DPE	Neutre	Favorable (part EnR, DPE collectif)

Note : le CESCI n'élimine pas le risque prix du gaz mais le réduit fortement, tout en sécurisant une partie de la facture face à la volatilité des marchés de l'énergie.

4. Comptage individuel ECS — un levier complémentaire à mobiliser en amont

L'individualisation des frais d'eau chaude sanitaire est une obligation légale ancienne en France (loi de 1974, renforcée par le décret n°2019-496), sous réserve de faisabilité technico-économique. Elle repose sur un effet comportemental : rendre visible la consommation individuelle responsabilise les occupants et réduit les gaspillages, indépendamment de toute action sur la production d'énergie.

Indicateur	Valeur
Réduction de consommation ECS observée	15 – 20 %
Coût moyen par logement (achat + pose)	100 – 200 €
Investissement total (400 logements)	40 000 – 80 000 €
Économie gaz induite (avant tout solaire)	~9 500 – 12 800 €/an
Temps de retour propre au comptage individuel	3 – 8 ans

Ce levier est nettement plus rapide à rentabiliser que le solaire seul. Il est donc pertinent de le déployer en amont ou en parallèle du CESCO : il réduit le besoin ECS de référence, ce qui diminue d'autant la surface de capteurs et l'investissement solaire nécessaires pour un même taux de couverture. Point de vigilance : depuis le 25 octobre 2020, tout nouveau compteur individuel doit être équipé de la télérelève, ce qui peut légèrement augmenter le coût unitaire par rapport au bas de la fourchette.

5. Hypothèses de dimensionnement — effet du comptage individuel

Paramètre	Sans comptage (référence)	Avec comptage individuel préalable
Besoin ECS total du site	~600 MWh/an	~480 – 510 MWh/an
Surface de capteurs nécessaire	500 – 600 m ²	~400 – 500 m ²
Taux de couverture solaire visé	50 – 55 %	50 – 55 %
Économie thermique solaire	~310 – 330 MWh/an	~240 – 280 MWh/an
Gaz évité par le solaire	~360 – 365 MWh/an	~265 – 310 MWh/an

À taux de couverture identique, le comptage individuel préalable réduit la surface de capteurs et l'investissement solaire d'environ 15 à 20 %, sans changer le temps de retour du solaire pris isolément — le bénéfice vient de l'économie supplémentaire et rapide apportée par le comptage lui-même.

Source du besoin ECS de référence : guide technique ADEME/COSTIC « Les besoins d'eau chaude sanitaire en habitat individuel et collectif » (juillet 2016), fondé sur plus de 15 500 relevés annuels de compteurs et 400 suivis instrumentés. Pour le parc social spécifiquement, ce guide établit un besoin journalier moyen à 40°C de 75 L/jour pour un T1 à 190 L/jour pour un T5, soit, converti en énergie (≈0,035 kWh/L pour un réchauffement de 10 à 40°C), environ 950 à 2 400 kWh/logement/an selon la typologie — cohérent avec l'hypothèse de 1 400-1 600 kWh/logement/an retenue ici pour un parc à dominante T3.

6. Volet financier combiné (comptage + solaire) — temps de retour théorique

Poste	Montant estimé
Investissement solaire brut (surface réduite, ~900 €/m ²)	360 000 – 450 000 €

Aide Fonds Chaleur ADEME (jusqu'à 45 %)	- 162 000 – 202 500 €
Investissement comptage individuel (400 logements)	+ 40 000 – 80 000 €
Investissement net total à charge	238 000 – 327 500 €
Économie gaz brute combinée annuelle	30 000 – 46 000 €/an
Maintenance solaire annuelle (1–2 %)	- 4 000 – 8 000 €/an
Économie nette annuelle combinée	26 000 – 42 000 €/an
Temps de retour combiné	6 – 12 ans

Le comptage individuel, pris isolément, se rentabilise en 3 à 8 ans — bien avant le solaire. Le combiner au CESCO améliore le temps de retour global (6 à 12 ans contre 8 à 13 ans pour le solaire seul) tout en réduisant la surface de toiture à mobiliser. Sans aide Fonds Chaleur, le volet solaire seul verrait son retour brut remonter vers 15 à 25 ans. L'aide ADEME doit impérativement être sécurisée avant le démarrage des travaux, sous peine de perte d'éligibilité. Un dossier ADEME est requis au-delà de 500 m² de capteurs (Appel à Projets Grandes Installations Solaires Thermiques).

Limite de cet indicateur : ce temps de retour rapporte l'investissement net d'aide aux économies annuelles, mais **ne tient pas compte du coût du financement** si le projet est emprunté. Si le bailleur autofinance intégralement l'opération sur trésorerie propre, ce chiffre est directement utilisable. En cas de recours à l'emprunt — cas le plus probable pour un bailleur social — c'est l'analyse en cash-flow réel de la section 2 qui reflète l'impact financier effectif du projet.

7. Option surdimensionnée — doublement de la surface avec aérotherme

Une variante consiste à doubler la surface de capteurs par rapport au scénario de référence, afin de mieux couvrir les besoins d'hiver. La relation surface/couverture n'étant pas linéaire, un aérotherme (évacuateur d'excédent thermique) devient nécessaire pour protéger l'installation en été, période où les besoins ECS sont déjà largement couverts par la surface de référence.

Paramètre	Option A — référence	Option B — surface doublée
Surface de capteurs	500 – 600 m ²	1 000 – 1 200 m ²
Taux de couverture ECS annuel	50 – 55 %	~75 – 85 %
Couverture solaire hivernale (estimation)	~20 – 30 %	~40 – 55 %
Gaz évité	~360 – 365 MWh/an	~500 – 565 MWh/an
Économie gaz brute	29 000 – 40 000 €/an	40 000 – 62 000 €/an
Système d'évacuation d'excédent	Non nécessaire	Aérotherme obligatoire
Investissement capteurs (brut)	450 000 – 600 000 €	800 000 – 1 020 000 €
Investissement aérotherme + intégration	—	+ 25 000 – 45 000 €
Aide Fonds Chaleur ADEME	45 % (taux plein)	30 – 45 % (taux dégradé probable)
Investissement net à charge	270 000 – 340 000 €	~450 000 – 750 000 €
Maintenance annuelle	5 000 – 9 000 €/an	10 000 – 24 000 €/an
Temps de retour	8 – 13 ans	~15 – 25 ans

Référence méthodologique : SOCOL (structure nationale du solaire thermique collectif, soutenue par l'ADEME et GRDF, méthode intégrée au Fonds Chaleur depuis 2020) préconise un taux de couverture optimisé de 85 à 90 % sur le mois le plus critique — généralement l'été, quand ensoleillement fort et besoins ECS réduits (départs en congés) se conjuguent. Au-delà, la production

marginale est en grande partie non valorisable et doit être évacuée thermiquement.

Intérêt de l'option B : son bénéfice ne se lit pas dans le temps de retour financier, dégradé par construction, mais dans la sécurisation hivernale : la surface de référence sature déjà les besoins d'été, donc la production supplémentaire de l'option B se loge presque intégralement en automne, hiver et intersaison — précisément la période où le gaz est le plus sollicité et son prix le plus élevé. La chaudière d'appoint doit néanmoins rester dimensionnée à 100 % des besoins dans les deux options : le bénéfice porte sur ses heures de fonctionnement cumulées (donc son usure et sa maintenance), pas sur sa puissance installée. Ces estimations hivernales restent qualitatives : une simulation horaire (logiciel PICSol ou EnRSim) sur les coordonnées exactes du site, réalisée par le bureau d'études lors de l'étude de faisabilité, est nécessaire pour les fiabiliser.

En synthèse : sauf objectif réglementaire ou d'image (taux d'EnR élevé pour un label ou une communication RSE) justifiant le surdimensionnement, **l'option A reste l'optimum technico-économique**. L'option B est à réserver aux cas où la sécurisation hivernale prime explicitement sur le temps de retour.

8. Points de vigilance

- Étude de faisabilité préalable obligatoire pour caler le dimensionnement et la productivité solaire réelle du site.
- Surface disponible en toiture ou au sol à vérifier (ombrages, orientation, structure porteuse) — l'option B nécessite près du double de surface.
- Risque de surchauffe estivale si le taux de couverture visé est trop ambitieux ; un optimum économique se situe généralement entre 50 et 60 %.
- Montage administratif du dossier Fonds Chaleur à engager en amont, en lien avec la Direction régionale ADEME.
- Cumul possible avec Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) et aides régionales, à examiner au cas par cas.
- Vérifier l'éligibilité de certains bâtiments à l'exonération de comptage individuel ECS (immeubles construits avant le 15 septembre 1977).
- Pour l'option B : consommation électrique parasite de l'aérotherme (ventilateurs) et risque de panne supplémentaire à intégrer aux charges d'exploitation.

En synthèse : pour un ensemble de 400 logements, combiner comptage individuel ECS et CESCOI, financés par un prêt intégral sur 20 ans avec remboursement anticipé de l'aide Fonds Chaleur dès réception, permet une opération quasi neutre en trésorerie dès l'année 1 puis un **cash-flow net réel positif de l'ordre de 9 400 à 15 100 €/an** à partir de l'année 2 — un indicateur plus juste que le temps de retour théorique (6 à 12 ans), qui ignore le coût du financement. Le comptage individuel, rentabilisé en 3 à 8 ans, reste le levier à activer en premier. Une variante à surface doublée avec aérotherme améliore significativement la couverture hivernale, au prix d'une économie dégradée. La décision finale dépend des consommations réelles du site, des conditions de financement effectivement obtenues et d'une étude de faisabilité dédiée.

Document de synthèse à visée pédagogique et commerciale. Les ordres de grandeur ci-dessus sont indicatifs et doivent être confirmés par une étude de faisabilité technique et un chiffrage sur devis, sur la base des consommations réelles du site.