

Foire aux questions

Web'ENR : Produire de la chaleur citoyenne : retours d'expérience

1. Coordonnées des intervenants

Prénom NOM	Poste	Coordonnées
Claude CEDOU	Président d'ATEEVA	ateeva@ateeva.fr 06 60 36 16 40
Gilles FANGET	Ex-président de Buxia Energies	direction@buxia-energies.fr 06 85 83 31 68
Nicolas LEPIN	Chargé de projets chaleur renouvelable au sein de la SCIC ERE43 Délégué national du collectif Chaleur Bois et Territoire	nicolas.lepin@ere43.fr 06 85 11 38 39

2. Géothermie

- **Pour les habitations collectives, est-il possible de se lancer sur une géothermie pour remplacer la chaudière avant de faire des travaux d'isolation ?**

C'est possible. Le dimensionnement de la géothermie doit prendre en compte l'amélioration possible de la performance thermique de l'enveloppe et la baisse de la rigueur climatique. En pratique cela se fait en dimensionnant pour les températures hivernales courantes (à adapter suivant les régions). Une chaudière gaz est conservée et/ou installée en appoint pour les températures hivernales extrêmes. Cela permet de ne pas surinvestir pour couvrir des besoins qui ne concernent que quelques jours d'une saison de chauffe et de faire fonctionner la PAC (Pompe à Chaleur) dans son optimum de température de sortie (environ 55°C). Les travaux d'isolation permettront d'avoir un moindre recours à l'appoint gaz. Le cercle est vertueux dans le cas d'un financement par tiers-investisseur (modèle citoyen) avec un contrat de location longue durée (LLD) des équipements qui délivre une quantité de chaleur par saison de chauffe pour un prix fixe (mais pas avec un contrat de vente de chaleur qui pourrait inciter les utilisateurs à faire fonctionner la chaudière quand le prix du combustible est bas et sous-utiliser la PAC, remettant en cause le modèle économique).

- **Est-ce que ATEEVA réalisé l'étude d'opportunité ?**

Oui. Le réseau Ile de France est en train de travailler sur une méthodologie et un outil, à la fois pour former les porteurs de projet et pour fiabiliser les études.

- **Votre méthode s'intègre-t-elle dans un projet de rénovation globale (ITE, ventilation, isolation toiture..) ?**

Oui, quand il y en a un. Pour exemple précis, nous accompagnons actuellement une copropriété qui a réalisé un DTG/PPT et, dans l'étude d'opportunité, nous dimensionnons sur la base du scénario de réhabilitation thermique le plus acceptable par la copropriété.

- **C'est donc toujours pour des immeubles collectifs qui ont déjà un chauffage gaz collectif ?**

Il nous semble indispensable qu'il y ait au préalable un chauffage collectif car en créer un serait trop lourd. Ceci dit nous n'avons jamais étudié ce cas de figure. La chaudière n'est pas nécessairement au gaz, elle peut aussi être au fuel (nous n'avons jamais rencontré de chaudière au charbon mais peut-être que cela existe encore).

- **Quelles sont les autorisations nécessaires ?**

Nous travaillons toujours dans le cadre réglementaire de la Géothermie de Minime importance (GMI) défini par l'Arrêté du 25 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance. La GMI n'est pas soumise à autorisation. Il existe une cartographie réglementaire (définition de trois zones : verte, orange (nécessité d'un avis d'expert), rouge (interdiction de GMI)). En revanche, l'ouverture des travaux de tous les systèmes relevant du régime de la géothermie de minime importance et situés en zone verte ou orange doivent être télé-déclarés sauf cas particuliers (les corbeilles, échangeurs enterrés horizontaux, géostructures, ...). Pour plus de renseignements : <https://www.afpg.asso.fr/nos-2-filières/geothermie-surface/la-nouvelle-reglementation-appliquee-a-la-geothermie-assistee-par-pac/>

- **Quel est le niveau d'investissement au kWh consommé ?**

En **toute première** approche, nous nous basons sur l'étude technico-économique de l'AFPG : https://www.afpg.asso.fr/wp-content/uploads/2020/09/ETUDE_AFPG_2020_web.pdf

- **Quelle est la surface à chauffer/refroidir des bâtiments collectifs concernés par ce projet ?**

Le plus petit projet que nous avons accompagné concerne une surface chauffée de 2.285 m², le plus grand 8 296 m². Pour l'ADEME, les cibles concernées sont celles du résidentiel collectif et du petit et moyen tertiaires (maisons de retraite, bâtiments communaux, bâtiments industriels, immeubles de bureaux) d'une surface comprise en moyenne entre 500 et 5 000 m².

- **En phase de développement, quelle est la répartition du risque financier pour ATEEVA et la copro?**

ATEEVA intervient via COOPTEVA qui ne prend aucun risque juridique ou financier dans le modèle actuel dans lequel les tiers-investisseurs sont majoritairement des fonds privés. La réflexion est à mener pour un projet dans lequel le tiers-investisseur serait une structure citoyenne. La copro ne prend pas plus de risque financier : elle loue des équipements dont la performance est garantie à prix indexé sur l'indice INSEE pendant 25 ans. Il est à noter que quelqu'un (la copro ou le tiers investisseur) doit payer l'électricité consommée par la PAC, de l'ordre de 1/3 à 1/4 de l'énergie produite.

- **En phase d'exploitation, c'est ATEEVA qui vend et facture de la chaleur à la copropriété ? ATEEVA assure bien toute l'exploitation ?**

Il n'y a pas de vente de chaleur mais de la location d'équipements (voir ci-dessus). C'est le tiers-investisseur qui assure l'exploitation, qui doit pour cela intégrer un chauffagiste (ou bien un chauffagiste qui doit trouver un tiers-investisseur).

- **Que représente la consommation des auxiliaires par rapport à l'énergie délivrée ?**

Elle doit être calculée au cas par cas car elle dépend de l'efficacité du réseau secondaire, en particulier des pompes et de la régulation.

- **Est-ce une solution envisageable pour un particulier ? Est-ce possible après l'installation d'une pompe à chaleur ?**

Il existe quelques exemples, mais pour l'habitat individuel la PAC air-air ou air-eau est la solution très majoritairement développée.

- **Que représente le coût de 130 euros par MWh ? Est le coût de l'étude de faisabilité, de l'installation, de la maintenance, et de la consommation de la pompe à chaleur sur 25 ans ?**

Oui. C'est le prix de la location de l'installation et de sa maintenance (fourniture de l'électricité pour la PAC + exploitation + gros entretien-renouvellement) pendant 25 ans divisé par l'énergie produite. C'est un objectif qui semble acceptable par le client et atteignable par le tiers investisseur. Pour l'instant, les offres sont supérieures, il faut encore travailler.

- **Etes-vous soumis à l'IFER ?**

Non, car il n'y a pas de connexion avec un réseau externe. Ces installations sont comparables à une chaufferie d'immeuble.

- **J'ai entendu dire qu'actuellement il y avait de fortes incitations publiques pour les copropriétés à basculer vers des EnR. Pouvez-vous les récapituler ?**

Il n'y a pas de possibilités de cumul d'autres aides avec le fonds chaleur au forfait. En revanche, il y a des possibilités sur la partie rénovation thermique du bâtiment, y compris pour la rénovation des installations de chauffage : MaPrimeRénov', Certificats d'Économie d'Énergie (primes CEE), éco-PTZ copropriété, taux de TVA réduit à 5,5%. Dans notre modèle, c'est uniquement la partie PAC et SGV qui sont financées en tiers investissement. La rénovation du système de chauffage, quand c'est nécessaire est financée par la copropriété, ainsi bien sûr que tous les travaux sur l'enveloppe.

- **Le prix de la chaleur de 130€/MWh comprend une hypothèse de subvention ?**

Oui, la subvention fonds chaleur, soit 50€/MWh produit pendant 20 ans d'exploitation, limité à 40% des investissements.

- **Produire en géothermique de surface pour injecter dans un réseau de chaleur a-t-il un sens?**

C'est au cas par cas en fonction du potentiel et des besoins. C'est ce qui est fait quand on a une chaufferie centralisée et plusieurs bâtiments. Il peut y avoir des géothermies de surface très productives sur des nappes superficielles. C'est plus limité pour la géothermie sur sondes.

- **Quel est l'intérêt pour les copropriétaires si le gaz revient moins cher ?**

Les deux arguments principaux concernent la stabilité du prix et l'amélioration de l'étiquette énergétique des bâtiments. Concernant la stabilité des prix, si l'on prend par exemple 130 €/MWh pendant 25 ans uniquement indexés sur l'inflation pour l'énergie produite, il y a peu de monde prêt à affirmer aujourd'hui qu'à moyen terme, que ce soit du fait de la trajectoire de la taxe carbone (100 €/t CO₂ via la TICGN) et/ou la volatilité des marchés. Concernant l'amélioration de l'étiquette énergétique des bâtiments, son influence sur le prix de vente d'un bien devient notable et va avoir tendance à se renforcer du fait d'un durcissement de la réglementation auquel il est de plus en plus difficile de ne pas croire.

- **Comment vous faites-vous connaître auprès des copropriétés puisque vous n'avez pas de démarches de "prospection commerciale" ?**

Nous publions des articles dans le journal local, nous participons aux événements locaux tels que le WE de l'écologie, la fête locale, le forum des associations et nous organisons nos propres événements de sensibilisation.

- **Quel a été le prix du PST pour cette copropriété ? Et du PV ?**

PST : non évalué. PV : en ACI intégrale (la production est intégralement utilisée pour le chauffage/la production d'ECS) et en tiers-financement par un projet citoyen, on arrive à moins de 140 € HT/MWh.

- **Aviez-vous envisagé le tampon en Géothermie du solaire thermique en été? Si oui pourquoi ne l'avez-vous pas fait ? Si non, pourquoi ne vous l'avez pas envisagé ?**

Si je comprends bien la question, il s'agirait de faire du stockage d'énergie inter-saisonnier via le champ de sondes. Ce n'est pas dans notre modèle technique. Il y a deux raisons. La première est la complexité technique de ramener à une chaufferie centralisée, d'où partent les raccordements aux sondes, l'eau chaude produite sur les toits d'immeubles distants. La seconde est économique : il ne faut pas financer des investissements de production d'ENR redondants. L'intérêt de l'électricité est qu'elle peut être utilisée pour diverses utilisations (PAC, pompes, production d'ECS par chauffe-eau thermodynamique, stockage d'énergie en ballon d'eau chaude, etc.). Pour ce qui concerne le stockage inter-saisonnier, il peut être envisagé, quand les émetteurs sont des radiateurs, en mettant en place un refroidissement d'été (mais pas une climatisation par PAC réversible). Cela nécessite de remplacer les émetteurs et donc une intervention en parties privatives toujours délicate.

- **Qui fait le relevé d'énergie et la facturation ?**

La production d'énergie est contractuelle (voir question ci-dessus). Le relevé de production d'énergie doit être réalisé de manière contradictoire entre le détenteur du contrat de LLD et la copropriété qui mandate un prestataire indépendant. La facturation est très simple et à la charge du détenteur du contrat de LLD.

3. Solaire thermique

- **Quelles entreprises françaises conçoivent des panneaux solaires thermiques ?**

- HélioFrance, basée à Toulouse, modules standard et antireflets, portrait ou paysage. Fabrique aussi les ballons de stockage y compris combinés pour un appoint.
- Viessmann, Faulquemont (57), modules standards ou capteurs à caloducs les deux types ont leur « autoprotection » contre la surchauffe d'été. Peuvent proposer différent type d'appoint, chaudière gaz, pompes à chaleur.
- Giordano, Aubagne (13)
- SolisArt, Le Bourget du Lac (73), système présenté lors du Webinaire.
- On peut citer également DualSun, ses panneaux hybrides SPRING, capables de produire de l'électricité et de l'eau chaude sanitaire. Ces panneaux sont conçus à Marseille et fabriqués dans l'Ain. Ainsi que Systovi (44) avec ses panneaux hybrides aérovoltaiques R-VOLT, le fluide caloporteur est l'air...

- **En l'absence de plancher chauffant quelle est la solution ? Faut-il stocker et quelle dimension de la cuve dans ce cas ?**

On peut se passer de plancher chauffant et n'avoir que des radiateurs. Le rendement baisse plus ou moins selon le type de radiateurs (haute ou basse température). Il faut alors une cuve. Le dimensionnement sera la clef du rendement. Il prendra en compte toutes les

caractéristique du système, les volumes à chauffer, le besoin en ECS, etc. Il faudra s'assurer des compétences de l'installateur pour faire ce dimensionnement et de la qualité de sa liaison avec le BE du fournisseur de système.

- **Comment gérer vous l'absence de besoin de chauffage l'été et le risque de surchauffe ?**

Dans le système du Préau, l'excès de chaleur est rayonné la nuit par les capteurs qui fonctionnent alors comme des radiateurs. Il existe d'autres méthodes, comme la vidange des capteurs, il faut alors prévoir la place pour un réservoir de stockage du fluide caloporteur vidangé. Viessmann a une solution originale avec une couche cristalline sur le capteur qui change de phase à haute température et devient réfléchissante. À noter que les capteurs à Caloducs sont autolimitants car le fluide caloporteur ne se condense plus en surchauffe et le transfert de chaleur s'arrête naturellement. Enfin des capteurs verticaux en façade avec une avancée de toit calibrée permettent aussi de limiter la surchauffe estivale.

- **Avec 8m², en hiver je ne peux pas chauffer du tout mais juste préchauffer un peu mon ECS (pour 2 personnes).**

Selon la région, la saison et le climat il faut un appoint. Le solaire thermique ne peut se passer d'appoint qu'en mi saison et si le stockage est bien dimensionné (ou non contraint par l'espace disponible).

- **Qu'entendez-vous par "validation juridique" du contrat ?**

Le contrat a été revu a posteriori par un cabinet de juriste. Les retouches et recommandations d'amélioration étaient mineures.

- **Est-il prévu de faire d'autres opérations comme celle-ci et/ou d'essaimer ?**

Nous avons la volonté de refaire l'opération, et nous sommes en attente d'opportunités. L'essaimage fait partie de nos valeurs et de celles d'Énergie Partagée, là encore si l'opportunité se présente nous aurons plaisir à partager notre expérience.

- **Quelle est la dimension du ballon ?**

Pour notre situation il est à 600L. C'est une limitation d'espace disponible qui a conduit à ce volume qui n'est pas optimal. Un deuxième ballon permettrait de faire monter la couverture vers 50 %.

- **Comment ça se passe au niveau de la facturation aux usagers ?**

Nous facturons annuellement à la copropriété et elle fait son affaire de répartir entre les logements.

- **Solaire thermique : cela a-t-il un sens de faire du solaire thermique uniquement pour l'eau (donc dans le cas où il n'y a pas de plancher chauffant) ?**

Il y a beaucoup de systèmes ECS seulement. Cependant comme répondu plus haut, l'absence de plancher chauffant n'est pas éliminatoire. Il faut alors avoir un système de chauffage de type « central » et la possibilité de mettre un ballon de stockage combiné avec un appoint à définir.

- **Solaire thermique : cela peut-il est couplé à un chauffage par radiateur eau ? (actuellement au gaz) ?**

Oui, voir ci-dessus et plus haut.

4. Bois-énergie

- **Quel est le coût d'une installation ? Peut-elle être financée en partie (collectivité, mairie) ?**

Sur de petites installations, comme présenté, il faut compter entre 800€ et 1200€ par kW installé. Soit pour une petite chaufferie de 120 kW, environ 100k€, puis rajouter la partie réseau (environ 400€/mètre linéaire).

L'aide publique principale est le Fonds Chaleur, qui vient aider les petites installations via des Contrats Chaleur Renouvelable (CCR), portés par des collectivités ou par des opérateurs comme ERE43. On peut obtenir jusqu'à 65% d'aides.

- **Combien de personnes êtes-vous dans ERE43 ? Qui travaille sur la gestion des projets de Bois-Energie ?**

Dans ERE43 et METEOR nous sommes une vingtaine au total, mais avec des activités diverses : production de bois déchiqueté, production de chaleur, production d'électricité PV, chantiers, etc. Sur les projets bois-énergie, on peut citer :

- Nicolas Lepin à environ 0,3 ETP sur le développement des projets (études, aide à la décision, marchés publics/contractualisation, financement) ;
- En appui fonctions support pour financement (emprunts bancaires par exemple), assurance, facturation : environ 0,5 ETP ;
- Sur l'approvisionnement : 1 ETP (gestion chantier broyage, livraison combustible, décendrage) ;
- Sur l'approvisionnement et la maintenance : 0,3 ETP ;

- Sur l'exploitation : 0,5 ETP (suivi des sites, télécommunication, gestion astreinte) ;
 - Sur l'entretien : 0,5 ETP environ ;
 - Tout le monde ou presque sur l'astreinte chaque week-end fréquence (rotation : un binôme prend l'astreinte toutes les 7 semaines)
 - En plus : côté METEOR, une équipe chauffagiste, mais qui ne travaille pas du tout exclusivement pour ERE43 ;
 - Et : 0,3 ETP environ côté CUMA pour le broyage.
-
- **A partir de combien de projets de Bois-Energie peut-on avoir du salariat dans une société citoyenne ? A-t-on besoin d'autres projets EnR électriques comme le PV pour y arriver ?**

Pour développer le bois-énergie, il faut viser un seuil mini de projets, pour environ 1200 MWh, sous forme de grappe. Cela permet de viabiliser 1 ou 2 postes, ou de pouvoir associer des partenaires qui vont s'impliquer pleinement. Après tout dépend de l'organisation du travail choisie, qui peut être plus ou moins externalisée selon les envies/possibilités/contexte d'émergence. On peut avoir un opérateur de chaleur renouvelable qui externalise à 100% le travail pour les premiers projets, c'est possible. Même si côté ERE43 l'histoire a amené une plus forte internalisation, du fait d'arrêt de partenaires, de volonté de maîtrise des projets (technique et économique).

Les EnR électriques ne sont pas du tout nécessaires pour équilibrer le modèle économique. Cela peut aider en termes de volume d'activité, pour compléter certains postes, mais ce n'est pas indispensable.

- **Compte-tenu de la logistique assez lourde de collecte de bois pour préparer un combustible calibré et de distribution du combustible vers de petites installations dispersées, n'aurait-on pas intérêt d'un point de vue économique et écologique (bilan carbone) de concevoir un projet de grosse chaudière sur un site unique avec production d'énergie électrique et de distribution de la chaleur résiduelle sur des bâtiments à partir d'un petit réseau ?**

Dès qu'on peut mettre en réseau des bâtiments, on le fait effectivement. Mais sur les réseaux, les déperditions thermiques sont assez importantes (bien plus que les pertes électriques sur

le réseau électrique). Donc on fait un réseau quand il y a une densité suffisante, au moins 1 MWh/mètre de réseau. On peut aller un peu en dessous, mais cela devient très tendu économiquement, et génère des pertes énergétiques de plus en plus fortes.

Pour limiter le bilan carbone de la chaîne logistique, il faut regarder les circuits, de l'arbre au radiateur, en termes de distance de camion, de volumes transportés, de motorisation, etc. La stratégie logistique côté ERE43 est d'avoir un parc de petites plateformes à proximité des lieux de coupe et des lieux de consommation de combustible, pour pouvoir optimiser les trajets en camion, et également de densifier au maximum le développement des projets sur une même zone, pour faire des économies d'échelle logistiques. On arrive en dessous des 30 km en moyenne pour le combustible, sur le circuit forêt > plateforme > chaufferie, ce qui est très performant.

- **Vous travaillez avec un seul et même fournisseur de chaudière ?**

Presque oui, nous travaillons avec Hargassner. Nous avons aussi deux chaufferies ETA. Sans rentrer dans le détail, avoir un même chaudiériste aide à la maîtrise technico-économique : on connaît les machines, on peut avoir des pièces en stock, pas besoin de redimensionner la chaufferie à chaque projet car les équipements (fumisterie, désileur, ...) sont identiques, etc.

- **Peut-on entrer directement en relation avec ERE 43/Nicolas Lepin pour discuter de la méthode de création d'un opérateur citoyen territorial?**

Oui bien-sûr ! C'est le but du collectif Chaleur Bois et Territoire que Nicolas LEPIN coordonne que d'accompagner l'émergence des opérateurs chaleur renouvelable citoyenne.