FIBOIS ÎLE-DE-FRANCE

Association financée par :

Membre du réseau :

BILAN DE LA JOURNEE BOIS ENERGIE FRANCILIENNE

Complémentarité entre EnR&R thermiques et bois énergie



Fibois Île-de-France organise annuellement une journée dédiée à la thématique du bois énergie. En 2026, le thème retenu était : « Complémentarité entre EnR&R thermiques et bois énergie ». Cette journée s'est déroulée en deux temps : une matinée de plénière, durant laquelle plusieurs intervenants ont présenté leurs projets et dispositifs, puis, après un déjeuner, un après-midi consacré à la visite de la chaufferie bois de récupération du réseau de chaleur de Massy-Antony.

Ce bilan complète le support de présentation, plus détaillé, projeté lors de la plénière.

Fibois Île-de-France remercie tous les co-organisateurs, intervenants et participants qui ont permis le bon déroulement de la journée.

MATINÉE EN SALLE

Introduction

Valéry BREEMEERSCH, animateur bois énergie de Fibois Île-de-France, a présenté l'interprofession Fibois Île-de-France, le réseau Fibois France et le déroulé de la journée.

Il est ensuite revenu sur le choix de la thématique. Après le bois énergie et l'amont forestier (2022), la qualité de l'air des installations collectives et industrielles (2023), la logistique du bois énergie (2024) et les granulés de bois (2025), l'édition 2026 s'est intéressée à l'hybridation : l'association du bois énergie à d'autres énergies renouvelables et de récupération thermiques au sein d'une même installation ou d'un même réseau. Le périmètre de la journée excluait les énergies de secours et le vecteur électrique.

Deux points de vigilance ont été rappelés : la pression sur la ressource forestière, sollicitée par de nombreux usages (bois d'œuvre, bois industrie, bois énergie, chimie verte, carburants durables, biochar…), et la qualité de l'air, sujet réel mais sur lequel il convient d'éviter l'amalgame domestique/industriel.

Vision nationale et panorama des EnR thermiques : FEDENE

Mohamed TRAORÉ a présenté la FEDENE, fédération des services énergie environnement (1 500 entreprises adhérentes, 50 000 salariés, 13 Md€ de chiffre d'affaires annuel), puis un panorama de la chaleur renouvelable et de récupération. En 2024, elle représentait 185 TWh, soit 29,9% de la consommation finale de chaleur en France métropolitaine, avec une hybridation déjà multi-filières : chauffage bois domestique (72,6 TWh), pompes à chaleur aérothermiques (47,5 TWh), chaufferies bois collectives et tertiaires (31 TWh), gaz renouvelables (13 TWh), UVE (6,4 TWh), géothermies de surface (4,8 TWh) et profonde (2,3 TWh), et solaire thermique (1,3 TWh).

Pour tenir la PPE 3, le rythme de croissance doit doubler (+4% par an constaté contre +8% visé) : l'objectif est de 328 TWh en 2035, contre environ 263 TWh au rythme actuel. Pour les réseaux de chaleur, la PPE 3 vise 54,5 à 72 TWh d'EnR&R livrés en 2035 (32,6 TWh au rythme actuel), soit un taux d'EnR&R de 80%.

En Île-de-France, la production locale d'énergie atteint 28 TWh, dont 20,3 TWh d'EnR&R (73%), pour une consommation finale de 169 TWh. La région représente 19% de la population mais seulement 6% des EnR&R produites à l'échelle nationale. Elle est en

revanche la première région pour les livraisons de chaleur par réseaux (39,5% des livraisons nationales, 141 réseaux dont 65 classés), avec un taux d'EnR&R de 57,7% contre 67% en moyenne nationale. Le gaz naturel (40,4%) et les UVE (28,7%) dominent le bouquet énergétique des réseaux, devant la géothermie (11,9%) et la biomasse (9,8%). La stratégie énergie-climat régionale vise 100% d'EnR à l'horizon 2050 : l'hybridation des EnR y est déjà une réalité très concrète.

Face aux 60% de chaleur encore issus d'énergies fossiles importées, la FEDENE a présenté quatre propositions : pérenniser le Fonds Chaleur et froid au-delà de 1 Md€, créer un fonds de garantie de 50 M€ pour la chaleur fatale industrielle, accélérer l'instruction des projets de géothermie et stimuler la décarbonation des procédés thermiques industriels. Une cinquième a été ajoutée à l'oral : pérenniser la filière des combustibles solides de récupération (CSR).

Question sur la catégorisation de la biomasse : elle reste classée parmi les énergies renouvelables, et son impact en analyse de cycle de vie (ACV) reste inférieur à celui du gaz.

Question sur l'actualité du Fonds Chaleur : le gouvernement souhaite en réduire l'enveloppe.

Synergie entre solaire thermique et bois énergie : HARGASSNER France Nord

Chris MATHA a présenté HARGASSNER, entreprise fondée en 1984 et leader européen des chaudières à bois déchiqueté (1 250 salariés, 25 000 chaudières produites par an, export dans 43 pays). La gamme comprend des chaudières à granulés (6 à 330 kW), à bûches (17 à 110 kW), combinées (17 à 30 kW) et à bois déchiqueté (20 à 2 500 kW ; cascade possible), ainsi que des capteurs solaires thermiques (2 m² et 2,5 m², jusqu'à 10 capteurs par champ), compatibles avec les chaudières de 6 à 2 500 kW et disponibles en version sous vide pour les hautes températures de réseau.

Un retour d'expérience a porté sur le remplacement de trois chaufferies fioul par deux chaudières à bois déchiqueté Eco-HK couplées à 59 panneaux solaires thermiques. La consommation de fioul (environ 90 000 L/an, soit 100 000 €/an) est remplacée par environ 280 t de bois par an (28 000 €/an), soit 72 000 € d'économies annuelles pour un investissement d'environ 1 M€ et un bilan carbone de -102 tCO2e/an. Le solaire thermique évite tout démarrage de la chaudière en intersaison et économise la ressource en bois par temps ensoleillé, le bois prenant le relais en l'absence de soleil. Les investissements peuvent être amortis en 4 à 5 ans.

Question : quelle énergie vient en appoint ? La chaudière bois. Elle ne chauffe le ballon tampon qu'à moitié, ce qui laisse la place au solaire thermique. Elle peut redémarrer en 15 minutes, mais doit ensuite fonctionner environ 1h30 pour éviter la surconsommation et l'encrassement.

Le taux de couverture solaire pertinent est celui qui permet d'arrêter les chaudières en intersaison et en été : un taux de 20 à 25% est recherché pour ce type de mix. Il existe un surcoût d'installation par rapport à un projet purement bois, et la rentabilité est difficile à calculer car poser trop de panneaux pèse sur l'investissement.

Question : le solaire thermique est-il plus rentable que le photovoltaïque ? Son rendement est d'environ 80%, contre 18% pour le photovoltaïque.

Question : granulés ou bois déchiqueté ? Tout dépend du client, de ses besoins et de la facilité de livraison ; le bois déchiqueté est plus utilisé dans le secteur agricole. Le granulé coûte environ 12 c€ le kWh, contre 2 à 4 c€ pour le bois déchiqueté. Toutes les chaudières affichent un rendement de 95% ; la logistique a par ailleurs été rappelée comme un point clé.

Les échanges ont aussi porté sur les combustibles valorisés par les chaudières HARGASSNER (miscanthus, sciures de bois, bois déchiqueté), la variation de granulométrie et la puissance des gammes. Agronergy a interrogé HARGASSNER sur le régime de température du réseau présenté, l'optimisation du solaire thermique supposant d'abaisser la température du réseau primaire, ainsi que sur les moyens d'éviter la surchauffe en garantissant une demande suffisante pour évacuer la chaleur.

Complémentarité entre géothermie et bois énergie : AGRONERGY

Camille DELMAS et Romain BOLTEAU ont présenté Agronergy, fournisseur de chaleur et de froid renouvelables actif depuis 2013 (40 000 kW installés, 35 000 MWh fournis par an, 7 000 logements raccordés). L'offre est clé en main et financée : conception, financement, installation, exploitation et vente de chaleur. Le prix de la chaleur se décompose en un terme R1 de consommation (vente d'énergie au MWh) et un terme R2 d'abonnement fixe (conduite, maintenance et amortissement de l'installation).

Le projet présenté est l'écoquartier de Gally à Versailles (ancienne caserne Pion, porté par la Ville de Versailles et aménagé par Icade, finalisation prévue en 2028) : un réseau multi-usage à l'échelle d'un quartier desservant 550 logements, une école, une crèche, un hôtel et des commerces (45 000 m² SHAB, 2 500 MWh de chaleur distribuée par an, 24 sous-stations, 1 900 m de réseau, 600 t de CO2 évitées par an). Le mix énergétique repose sur 60% de géothermie sur nappe, 30% de biomasse (granulés) et 10% de gaz, avec deux doublets de production/réinjection forés à 70 m (30 m³/h chacun), deux pompes à chaleur de 250 kW, deux chaudières à granulés de 250 kW et un appoint gaz de 450 kW.

La Ville affichait une ambition forte en matière de taux d'EnR : la ressource géothermique, bien que disponible, restait limitée ; la biomasse a donc été retenue pour la compléter et relever ce taux. La géothermie est mobilisée en priorité et constitue le socle annuel, les pompes à chaleur fonctionnant en continu, ce qui optimise leur rendement. La biomasse se déclenche lorsque la géothermie ne suffit plus : elle apporte de la puissance à moindre coût et une température supérieure à 80°C sans perte de rendement. Le gaz n'intervient qu'en dernier recours. Les granulés (français, PEFC, certifiés DINplus et NF) conviennent à ce rôle de complément : 900 MWh PCI consommés par an, silo de 25 t, jusqu'à deux livraisons par mois et presque aucune en été.

Le couplage sécurise l'équilibre économique du projet : la géothermie, qui demande un fort investissement, est amortie sur beaucoup de MWh produits ; la biomasse constitue une seconde énergie renouvelable qui pallie une absence temporaire de ressource géothermique ; la présence de plusieurs moyens de production permet d'arbitrer selon l'évolution des prix de l'électricité, des granulés et du gaz. L'investissement total, supérieur

à 4 M€, a été porté par le tiers-financement d'Agronergy, les droits de raccordement et le Fonds Chaleur (1 776 904 €).

Question : qu'est-ce qui caractérise le potentiel d'une nappe ? Deux critères : sa profondeur et sa capacité, liée à la géologie des sols, à fournir un débit puis à le réinjecter.

Question : quel est le coût de l'énergie ? Il se compose d'un abonnement annuel et d'un prix au MWh. Sur ce projet, le coût variable est de 90 € le MWh, pour 150 € HT tout compris (TVA à 5,5%). L'investissement est partagé entre l'ADEME, le maître d'ouvrage (ou le promoteur) et les consommateurs (surcoût sur les factures).

Question : quel temps d'indisponibilité pour la géothermie ? Environ un jour par an pour la maintenance, éventuellement davantage pour les ouvrages de puisage, les puits devant être régénérés selon leur encrassement.

Question : quel est l'intérêt du gaz ? L'appel de puissance en pointe atteint 1,5 MW : il manquait de la puissance, et s'ajoutaient des contraintes spatiales et économiques.

Le réseau est ici uniquement un réseau de chaleur, même si les pompes à chaleur peuvent produire du chaud et du froid. La source froide est la nappe : l'eau, prélevée à 13 °C, cède ses calories à la machine avant d'être rejetée à 7 °C. Le COP des pompes à chaleur est de 3,2 ; lorsque la biomasse fonctionne, la température de production des pompes à chaleur peut être abaissée, ce qui les rend plus performantes.

Question : quelles difficultés pour le couplage ? La régulation : il faut donner le bon ordre à la machine au bon moment selon la puissance appelée par le réseau, ce qui nécessite de nombreux capteurs. Sur les puits, le débit prélevé dans la nappe doit être contrôlé à tout moment, avec une bonne communication entre les pompes à chaleur.

Politiques publiques et animation multi-EnR : Conseil départemental de l'Essonne (CD 91)

Jessica LAPERT, animatrice chaleur renouvelable (ACR) du Conseil départemental de l'Essonne, a présenté le Réseau de la chaleur renouvelable en Île-de-France, soutenu et animé par l'ADEME. Il réunit les Animateurs Chaleur Renouvelable (ACR), les Contrats Chaleur Renouvelable territoriaux (CCRt) et des référents thématiques régionaux, dont Fibois fait partie. Son rôle est d'informer et d'accompagner les porteurs de projets à toutes les étapes pour développer les énergies renouvelables sur le territoire francilien : expertise neutre et indépendante, accompagnement technique, soutien financier et suivi des installations en fonctionnement.

L'ACR intervient dès la première phase d'un projet pour orienter gratuitement et de manière neutre les porteurs de projet, publics ou privés, selon la démarche EnR'Choix : réduire les consommations, mutualiser les besoins et les moyens de production, puis optimiser et prioriser le recours aux énergies renouvelables et de récupération, en commençant par l'énergie non délocalisable déjà existante (chaleur fatale), puis l'énergie non délocalisable à créer (géothermie, solaire thermique) et enfin l'énergie délocalisable à créer (biomasse, pompes à chaleur air/eau). Il étudie l'opportunité technique et économique des projets, rédige des notes d'opportunité et assure le suivi des projets. En Essonne, le territoire est

couvert par les ACR de l'ALEC Ouest Essonne, de l'ALEC Sud Parisienne et du Conseil départemental, ainsi que par le CCRt du SIGEIF.

Réseau de chaleur de Massy et consignes de visite : SIMACUR et ENGIE (Enoris)

Nicolas EYRAUD, directeur du SIMACUR, et Marianne DUPRÉ, responsable de site Enoris (groupement Engie et Suez), ont présenté le chauffage urbain de Massy-Antony. Le SIMACUR est un syndicat mixte chargé du chauffage urbain et de la valorisation des déchets ménagers (260 000 habitants). Le réseau, sixième d'Île-de-France en quantité de chaleur livrée, est exploité dans le cadre d'une délégation de service public attribuée à Enoris en 2014 pour 20 ans, avec une substitution progressive du charbon par du bois B (bois de récupération) : le taux d'EnR&R est passé de 63% en 2016 à 84% en 2023, avant de s'établir à 80% en 2025.

Un avenant à la DSP (2024) prévoit le passage à 100% de bois B et la sortie du charbon, pour atteindre 90% d'EnR&R et 27 gCO2/kWh. Il représente 30 M€ d'investissements, à tarifs inchangés pour les abonnés et avec une meilleure stabilité tarifaire. La hausse du terme R24 est équilibrée par des économies (R1 du bois B d'environ 5 € contre 10 à 15 € pour le charbon, et quotas de CO_2), la DSP est prolongée de 20 à 22,5 ans et l'ADEME apporte 7 M€ de subvention. Les travaux ont démarré le 1er avril 2026 pour une fin prévue courant novembre 2026 : construction d'un silo de stockage de 4 500 m^3 utiles, des convoyages d'entrée et de sortie du silo, modification des trémies de dosage et changement des brûleurs des chaudières à lit fluidisé circulant (LFC).

Les consignes de visite de l'après-midi (équipements de protection individuelle, horaires et point de rendez-vous) ont également été rappelées.

Visite de la chaufferie : ENORIS (ENGIE)

L'après-midi, la visite de la chaufferie de la Bonde à Massy, organisée par Enoris (Engie) en partenariat avec le SIMACUR, a porté sur un double projet : le passage à 100% de bois B et la récupération de chaleur fatale de l'UVE. Les principales caractéristiques du site sont les suivantes :

- deux chaudières à lit fluidisé circulant (LFC) alimentées en bois de récupération, d'environ 30 MW chacune
- un silo de stockage de bois de 4 500 m^3 utiles, soit 3 jours d'autonomie en plein hiver
- des livraisons d'environ 20 camions par jour, contre 12 à 15 à l'époque du charbon
- des vis de 7 m de long et une alimentation des foyers en sable en plus du bois

L'activité est très saisonnière (d'octobre à avril), le reste de l'année étant consacré à la maintenance.

Question : comment gérer les envols de sable et la fusion ? Des systèmes de ventilation évitent de dépasser 950 °C, température à partir de laquelle le sable fond et provoque des prises en masse.

Question : comment fonctionne le site ? Actuellement, la production repose à 100% sur les ordures ménagères ; en mi-saison, le gaz, plus coûteux, prend le relais. L'enjeu réside dans l'anticipation des besoins en fonction de la température : une fois les chaudières LFC démarrées, on ne peut plus les arrêter, et au-delà de 16 MW appelés il devient rentable d'allumer la seconde chaudière.

Le bois B (panneaux aggloméré et mélaminé, déconstruction, chute d'industrie…) est acheté à des groupes spécialisés (Suez, Soven, Ecomaison…). Les principales difficultés proviennent des charnières et des métaux ferreux et non ferreux, qui provoquent mâchefers dans les fours : il faut alors arrêter les chaudières pour les entretenir, avec un traitement des fumées très contraignant. L'enjeu est le coût : un combustible peu cher et l'innovation ont permis à Engie de remporter l'appel d'offres.

Question Dalkia : quelle est la consommation annuelle de bois B ? Plus de 140 000 MWh, soit 35 000 t de bois sur 4 mois.

Question DRIEAT : quelles difficultés de logistique et de transport ? Elles sont réelles, avec environ 20 camions par jour. Le bois B provient d'Île-de-France.

Les échanges ont aussi porté sur l'intérêt du bois de classe B par rapport au bois de classe A, ainsi que sur l'approvisionnement, marqué par une ressource difficile à obtenir et des prix en hausse.

Remarque Fibois : les déchets de bois sont abondants en Île-de-France, mais cette ressource est très convoitée, notamment pour la fabrication de panneaux (hors IDF), ce qui explique le niveau élevé des prix.

Nous remercions les équipes d'Enoris et du SIMACUR de s'être mobilisées pour nous ouvrir les portes de leur chaufferie et en détailler le fonctionnement.

