



CONSEIL DE
DÉVELOPPEMENT

Strasbourg.eu
eurométropole

JUIN 2023

Réponse à la saisine de l'Eurométropole de Strasbourg

Vers une sobriété acceptable et une transition énergétique réussie



Sommaire

Introduction 3

I. Développer la sobriété et l'efficacité énergétiques dans l'Eurométropole 6

Sobriété énergétique 6

1. Les mobilités 6

2. La consommation individuelle d'énergie 7

3. L'éclairage public et commercial 8

SYNTHÈSE DE PRÉCONISATIONS 9

Efficacité énergétique par la rénovation thermique du bâti 9

1. Les enjeux de la rénovation thermique du bâti 10

2. Les freins à la rénovation thermique 11

SYNTHÈSE DE PRÉCONISATIONS 13

II. L'analyse des choix de production et de distribution énergétiques ... 14

Les composantes du mix énergétique 15

1. L'énergie solaire 15

2. Le biogaz 17

3. Le bois-énergie 19

4. L'hydroélectricité 20

5. Les géothermies 21

6. Les réseaux de chaleur 23

7. Préconisations communes aux différentes sources énergétiques 24

Autres pistes de production énergétique 25

SYNTHÈSE DE PRÉCONISATIONS 26

Conclusion 28

Lettre de mission 29

Ressources 30



juin 2023

Introduction

L'Eurométropole de Strasbourg (EMS) ambitionne dans le cadre de son Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) adopté en 2019 aux horizons 2030 puis 2050¹ de :

- ✓ baisser la consommation d'énergie de 30 %, puis 55 %
- ✓ réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de 40 %, puis 90 %.

Trois leviers principaux sont à mobiliser si l'Eurométropole veut être au rendez-vous de ses objectifs :

- ✓ *La sobriété énergétique* qui vise à prioriser les besoins énergétiques essentiels dans la consommation individuelle et collective,
- ✓ *L'efficacité énergétique* qui vise à réduire la quantité d'énergie nécessaire à la satisfaction d'un même besoin essentiel,
- ✓ *Le développement des énergies renouvelables et de récupération* pour remplacer progressivement les énergies fossiles².

Par ailleurs, en décembre 2019, le schéma directeur des énergies (SDE) de l'Eurométropole de Strasbourg incluait à terme une part importante de géothermie profonde dans son mix énergétique (16 % à l'horizon 2050). Du fait des séismes provoqués sur le site de géothermie à Vendenheim de 2019 à 2021, l'État a suspendu toute autorisation de prospection sur le territoire de l'Eurométropole jusqu'à nouvel ordre et l'Eurométropole a mis en place une mission d'information et d'évaluation (MIE), qui a rendu ses conclusions le 24 septembre 2021. En conséquence, le schéma directeur des énergies devait être modifié et sa révision a été lancée par le Conseil de l'Eurométropole dès février 2022.

En juin 2022, dans un contexte de crise géopolitique aiguë provoquée par le conflit en Ukraine, Pia Imbs, Présidente de l'EMS, a précisé la mission confiée au Conseil de développement (CODEV) pour l'associer à la révision du SDE :

Le Conseil de développement est invité à :

- *s'interroger sur les conditions acceptables permettant de réduire les consommations énergétiques sur notre territoire dans une perspective d'efficacité et de sobriété énergétiques,*
- *stimuler l'engagement citoyen pour réduire la consommation énergétique,*
- *apprécier les avantages, les inconvénients et l'acceptabilité sociale des différents choix énergétiques possibles pour la production locale et la distribution énergétique du point de vue des citoyens de la métropole. »*

1. Par rapport aux données de 2012, année de référence.
2. La transition énergétique au cœur d'une transition sociétale, scénarios 2022, Association Négawatt



Depuis l'automne 2022, le Conseil de Développement élabore une réponse citoyenne aux enjeux d'acceptabilité soulevés par la révision du SDE à travers des auditions d'experts, des visites de sites de production d'énergie et la consultation de ressources diverses.

Il a, en outre, recueilli l'avis des métropolitains en organisant et animant un dialogue citoyen à l'occasion de divers événements :

- ✓ Un débat public le 8 novembre 2022 à l'Aubette (Strasbourg), réunissant plus de 170 personnes, centré sur les enjeux de sobriété énergétique.
- ✓ Une consultation numérique axée sur la sobriété individuelle et collective d'octobre à décembre 2022, permettant de recueillir plus de 1 100 propositions et 335 000 votes.
- ✓ Quatre ateliers citoyens thématiques dans les communes de Schiltigheim, Ostwald, Eschau et Lampertheim sur les enjeux des énergies renouvelables et de la rénovation thermique des bâtiments.
- ✓ Un temps de restitution des conclusions du Conseil de développement le 14 juin 2023 à l'École nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg (ENGEES), permettant un dernier échange entre le Conseil de développement et toutes les personnes ayant participé aux différents temps de consultation, avant la remise officielle du rapport à la Présidente de l'EMS³.

Les propositions recueillies lors de ces différents temps ont été très nombreuses, riches et diverses, excédant parfois le champ couvert par la saisine de la Présidente. Le présent avis ne restitue donc pas toutes les idées qui ont été formulées, il sélectionne prioritairement les éléments qui répondent aux questions posées au Conseil de développement pour accompagner la révision du schéma directeur des énergies. Par ailleurs, bien que conscient du rôle important joué par l'industrie et le secteur privé dans la transition énergétique, le Conseil de développement a souhaité mettre l'accent sur l'engagement citoyen, qui relève davantage de son champ d'investigation.

Le Conseil de développement conserve néanmoins précieusement toute la matière collectée et se fera l'écho des autres propositions, notamment celles permettant de répondre à l'urgence climatique, dans ses travaux ultérieurs. Il remercie les experts⁴ qui ont contribué à la réflexion tout au long des travaux.

3. Le calendrier détaillé de la démarche de consultation citoyenne est à retrouver en annexe du rapport.

4. Cf. liste complète page 31

Chiffres-clés

🔍 Les chiffres-clés de la consommation énergétique finale de l'Eurométropole de Strasbourg (EMS)

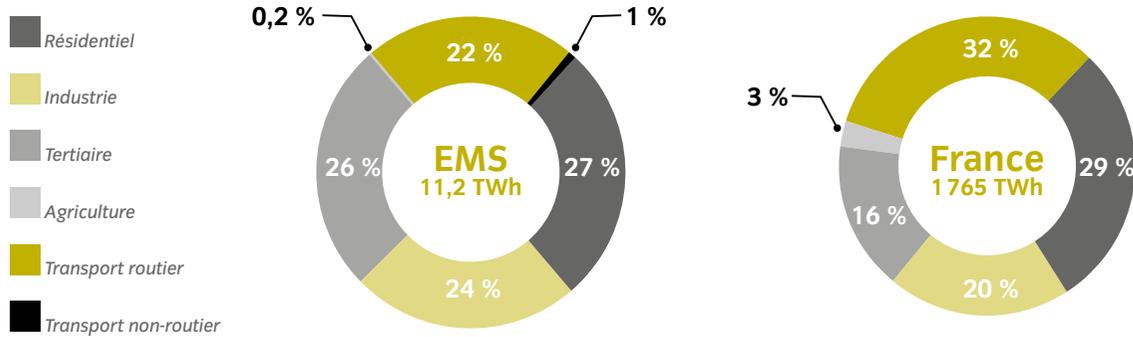
Elle s'élevait en 2019 à 11,2 térawatt-heure⁵ (TWh) répartis entre 4 secteurs principaux : résidentiel (27 %), tertiaire (26 %), transport routier (22 %) et industrie (24 %), le 1 % restant étant attribué au transport non-routier.

Les secteurs résidentiel et tertiaire sont les premiers secteurs consommateurs. La part du transport routier (camions et voitures) est plus faible que la moyenne nationale du fait d'une utilisation importante des transports en commun (typique des secteurs urbains) et des mobilités douces (développées de longue date dans l'EMS).

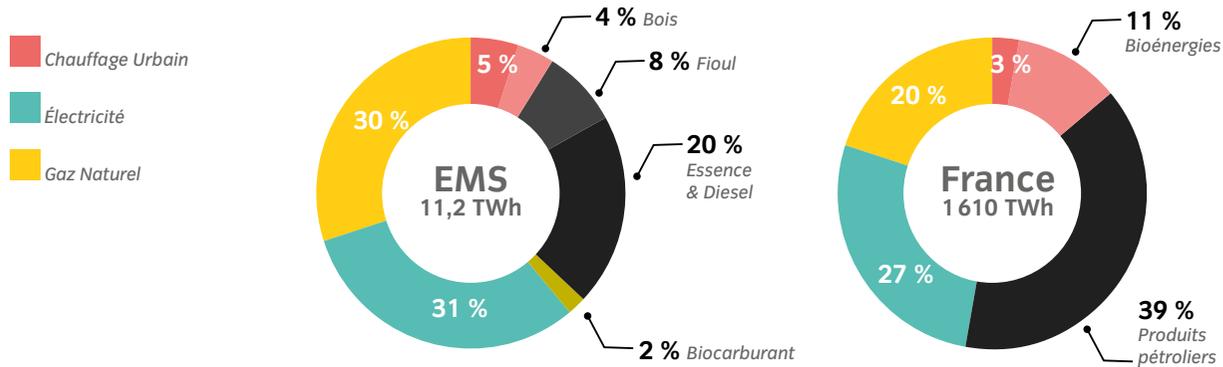
5. Unité de mesure de l'énergie correspondant à 1 milliard de kilowatt-heure.
Source : MTES « Bilan énergétique de la France en 2019 », ATMO Grand-Est

La consommation finale est encore fournie très majoritairement par des énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre (GES):

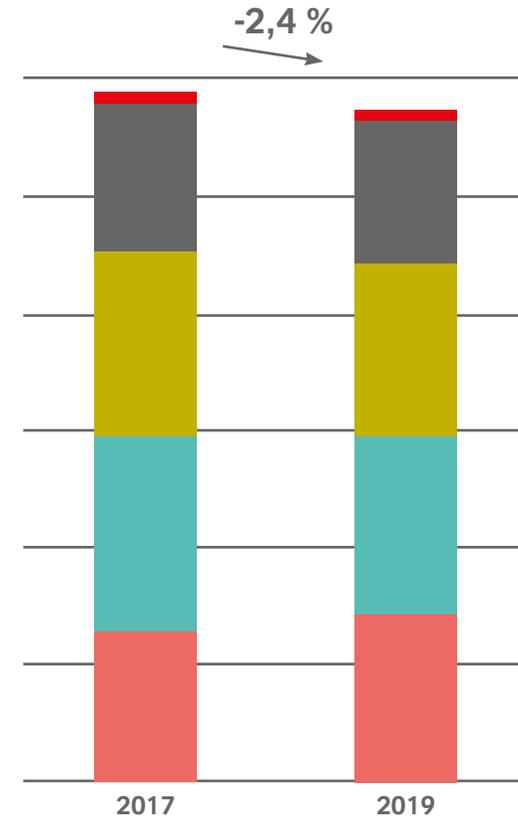
Répartition des consommations d'énergie finale par secteur, année 2019



Répartition des consommations d'énergie finale par énergie



Comparatif 2017-2019
Consommations d'énergie finale



I. DÉVELOPPER LA SOBRIÉTÉ ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUES DANS L'EUROMÉTROLE

Sobriété énergétique

La sobriété énergétique consiste à réduire la consommation d'énergie en limitant les gaspillages et les besoins superflus. Elle vise à modifier les modes de vie et les comportements pour limiter l'empreinte énergétique. Le Conseil de développement s'est fortement appuyé sur les enseignements tirés du débat organisé à l'Aubette le 8 novembre 2022 et sur les résultats de la consultation numérique. Les préconisations qu'il soumet, contribuent notamment à répondre à l'enjeu de stimulation de l'engagement citoyen, formulé dans la saisine de la Présidente.

1. Les mobilités

La consultation numérique et les échanges avec les citoyens démontrent un soutien fort des mesures en faveur d'une densification du réseau de trains et de transports en commun dans l'Eurométropole⁶.

Sont notamment citées les mesures telles que :

- ✔ Renforcer l'offre de transports en commun (bus, tram et Flex'hop, le service de transport à la demande
- ✔ Augmenter l'amplitude horaire des trains dans l'Eurométropole (projet en cours de déploiement du Réseau Express Métropolitain)

- ✔ Maintenir, sinon rouvrir, la desserte des petites gares en périphérie de Strasbourg
- ✔ Créer un ticket/abonnement unique ou ticket climat et une tarification plus incitative ou progressive
- ✔ Favoriser la gratuité des transports publics⁷
- ✔ Favoriser les alternatives à l'autosolisme : parkings-relais, covoiturage, autopartage, marche à pied, etc.

Alors que l'Eurométropole a annoncé un Plan Vélo en juin 2021 prévoyant d'investir 100 millions d'euros dans le domaine, les citoyens se déclarent également en faveur d'une politique vélo très volontariste⁸, insistant sur la nécessité de :

- ✔ Développer l'ensemble des aménagements urbains et les infrastructures qui facilitent à la fois la circulation et le stationnement sécurisés des vélos
- ✔ Relier les communes de l'Eurométropole par des pistes cyclables, notamment en seconde couronne
- ✔ Développer les possibilités d'intermodalité permettant de combiner l'usage du vélo avec les autres modes de déplacement.

Toutefois, malgré un diagnostic largement partagé sur l'urgence à agir, certaines mesures de sobriété en matière de mobilité ne font pas consensus chez les citoyens ayant participé à la consultation numérique. Les mesures contraignantes proposées par certains et visant à limiter l'usage de la voiture rencontrent une faible adhésion, comme la verbalisation des moteurs à

l'arrêt, l'interdiction de la circulation dans l'hyper-centre strasbourgeois, les navettes électriques pour rejoindre le centre-ville ou encore la limitation de la vitesse sur les grands axes. Les mesures en faveur du développement des véhicules électriques suscitent aussi des controverses, notamment sur leur impact écologique.

Les citoyens s'inquiètent également du coût de la transition vers une mobilité décarbonée et réclament des mesures d'accompagnement plus fortes dans le cadre de la zone à faibles émissions (ZFE) déployée depuis 2022 dans l'EMS, notamment pour les publics précaires.

Les préconisations du Conseil de développement

Dans le domaine de la mobilité, le Conseil souhaite principalement que les acteurs publics développent les alternatives à la voiture individuelle, à travers des aides au changement de mode de transport, le développement du vélo, le covoiturage⁹, le transport à la demande ainsi qu'en favorisant l'extension des stations d'autopartage aux communes de deuxième couronne.

Une communication renforcée est également attendue pour faire connaître ces offres auprès des publics concernés, notamment le compte mobilité de l'Eurométropole mis en place lors de l'instauration de la zone à faibles émissions (ZFE). Le rôle de l'Agence du climat est ici essentiel car, dans le cadre de son conseil en mobilité décarbonée, elle permet d'orienter 9 % de ses interlocuteurs vers le compte mobilité (chiffres 2023)¹⁰.



Inauguration piste cyclable à Eckwersheim

6. Cf. Consultation numérique sur la sobriété énergétique du CODEV (décembre 2022), Axe 1, en annexe du rapport. - 7. Le Conseil de développement a participé en 2019 à un groupe de travail sur le sujet avec des techniciens et des élus de l'EMS. Ce groupe de travail n'avait pas retenu cette mesure dans son rapport final, au regard de son coût pour la collectivité. Il préconisait davantage la gratuité partielle dans certains cas et une refonte de la tarification solidaire. La gratuité des transports en commun a d'ailleurs été mise en place en 2021 pour les moins de 18 ans. - 8. Consulter la note Favoriser la pratique du vélo publiée par le Conseil de développement de l'Eurométropole de Strasbourg en mai 2023, détaillant l'ensemble des mesures susceptibles de « booster » l'usage du vélo dans toute l'agglomération. - 9. Consulter la note du CODEV sur le covoiturage (juin 2023) sur participer.eurometropole-strasbourg.eu. - 10. Dans son rapport 2022, l'Agence du climat indique avoir orienté ses interlocuteurs : 7 % vers le compte mobilité, 15 % vers l'électrique, 7 % vers l'hybride rechargeable et 71 % vers l'essence Crit'air 1.

Le Conseil préconise également de renforcer les subventions aux associations de promotion à l'usage du vélo pour favoriser la pratique des personnes encore éloignées du vélo.

2. La consommation individuelle d'énergie

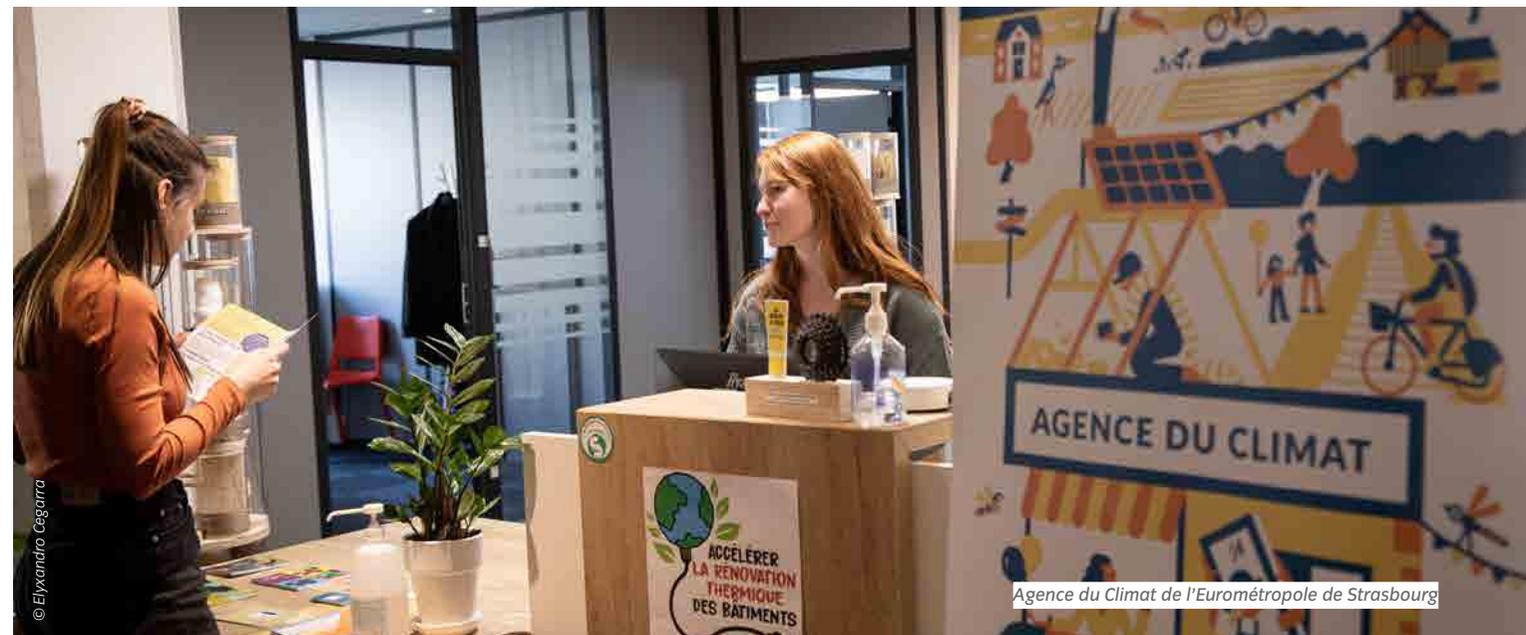
Pour nombre de personnes consultées, les efforts des institutions publiques et des entreprises en matière de consommation d'énergie constituent un préalable à l'action des individus. Ainsi, les citoyens attendent une forme d'exemplarité de la part des secteurs public et privé, pour s'engager eux-mêmes personnellement.

Cependant, les citoyens sont bien conscients de la nécessité d'un engagement collectif de tous les acteurs en faveur d'une moindre consommation énergétique, qu'il s'agisse de l'État, des collectivités territoriales, des entreprises ou des citoyens¹¹.

Le consensus est moins évident sur toutes les mesures qui viseraient à réduire les consommations énergétiques des habitants, telles que baisser la température dans les logements, inciter à se vêtir plus chaudement en hiver ou encore limiter l'utilisation de certaines ressources domestiques gourmandes en électricité. De même, l'idée d'appliquer une progressivité dans la tarification énergétique soulève plutôt des controverses.

Les préconisations du Conseil de développement

En matière de consommation énergétique, le Conseil propose que les acteurs publics, tels que l'EMS ou l'Agence du Climat, accompagnent les démarches de



sobriété en fournissant des outils aux habitants pour surveiller et réduire leur consommation, ainsi qu'en poursuivant le soutien des défis DECLIC¹², co-animés par Alter Alsace Energies, la Chambre de Consommation et Zéro Déchet Strasbourg. Le Conseil suggère également la mise en place de journées DECLIC régulières, avec par exemple des défis par immeubles, et l'extension de ces défis à des actions liées à la mobilité.

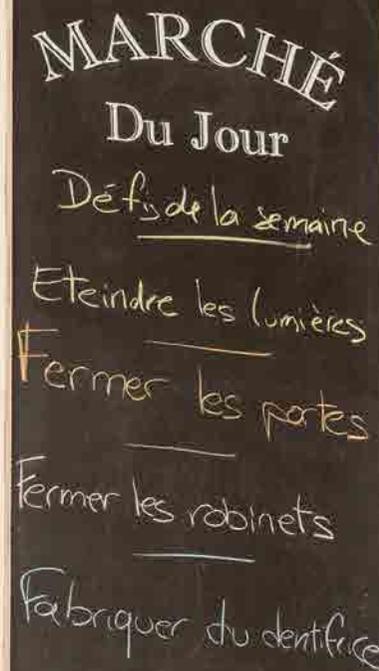
Le Conseil préconise une sensibilisation accrue des citoyens à la sobriété énergétique, en développant l'éducation à l'environnement dans les écoles et en communiquant sur les solutions innovantes.

Il recommande également la promotion de l'écoresponsabilité auprès des citoyens. Cette promotion peut se faire, par exemple, en développant les « coups de pouce » ou *nudges* en anglais (voir encadré).

Les *nudges*¹³ sont des incitations douces qui permettent d'encourager les individus à adopter des comportements plus respectueux de l'environnement. Ces incitations peuvent prendre la forme de messages subtils, de choix par défaut ou de petites récompenses pour des comportements durables. Les « nudges verts » sont souvent utilisés pour encourager les comportements écologiques sans imposer de contraintes excessives ou de sanctions. Quelques exemples : la mise à disposition des ménages de leurs données de consommation en temps réel, l'impression des documents en recto-verso par défaut, etc.

Sur le plan individuel, une mesure concrète consiste à **calculer son empreinte carbone** pour mieux comprendre l'impact de ses choix quotidiens¹⁴. Ce calcul peut constituer une première étape pour adopter par la suite les gestes favorisant la sobriété énergétique.

¹¹ Cf. contribution du CODEV, « Favoriser la transition énergétique sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg par l'engagement citoyen », décembre 2016, qui met en lumière 4 freins à la transition énergétique : technique, financier, environnemental/sanitaire et psychosocial. ¹² Préconisation déjà formulée dans l'avis du CODEV de 2016 sur la transition énergétique. - ¹³ Pour plus d'informations sur les incitations au changement de comportement, consulter « Changer les comportements, revue et enseignements des actions métropolitaines », Métropole du Grand Lyon, août 2022. - ¹⁴ Voir nosgestesclimat.fr, le calculateur d'empreinte carbone proposé par l'ADEME.



MARCHÉ
Du Jour
Défis de la semaine
Eteindre les lumières
Fermer les portes
Fermer les robinets
Fabriquer du dentifrice

3. L'éclairage public et commercial

Pour les citoyens de l'Eurométropole, la sobriété énergétique passe par un effort important de réduction de l'éclairage public. Ils se montrent très clairement favorables à des mesures fortes, en soutenant notamment l'interdiction des enseignes lumineuses et les panneaux publicitaires numériques, la réduction de l'impact énergétique des éclairages urbains et l'extinction systématique des éclairages dans les bureaux et magasins la nuit.

Répondant à cette nécessité, la Ville de Strasbourg et plusieurs autres communes de l'Eurométropole ont adopté dès l'hiver 2022, des plans de sobriété renforcée comprenant des actions diverses comme l'extinction de l'éclairage public de 1h à 5h du matin dans tout ou partie des communes, la diminution de l'intensité de certains lampadaires, l'accélération du remplacement des ampoules classiques par des LEDs, l'extinction d'un lampadaire sur deux et/ou l'installation de détecteurs de présence. Les communes ont parfois généralisé ces mesures au-delà de la seule période hivernale.

Cependant, bien que favorables à une réduction de l'éclairage public, certains citoyens se montrent inquiets quant aux impacts éventuels sur la sécurité des personnes et des biens en cas d'extinction totale.

Par ailleurs, la gestion de l'éclairage au niveau communal et l'hétérogénéité du parc de matériel actuel sur le territoire de l'Eurométropole sont identifiés comme des freins à la mise en place de mesures cohérentes d'économie lisibles sur l'ensemble du territoire.

Enfin, les citoyens ne se montrent pas favorables à des mesures jugées trop radicales telles que l'annulation d'événements énergivores ou la fermeture totale d'équipements publics, sportifs ou culturels en cas de pénurie.

Les préconisations du Conseil de développement

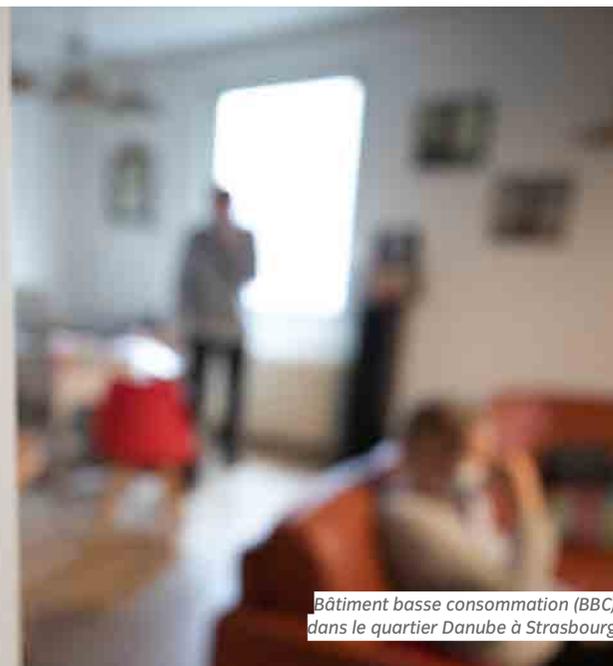
Concernant l'éclairage public, le Conseil souhaite encourager le dialogue entre les communes pour un système harmonisé d'éclairage public, voire proposer le transfert de la compétence éclairage à l'Eurométropole de Strasbourg pour assurer la cohérence des actions et maximiser les possibilités d'économies tout en tenant compte des caractéristiques de chaque commune (détecteurs de présence, ajustement de l'intensité de l'éclairage, extinction totale...). Le Conseil souhaite également que soient renforcées les obligations de sobriété des centres commerciaux et locaux tertiaires (limitation des températures de chauffage et de climatisation, extinction nocturne des vitrines et bureaux et de l'affichage publicitaire).



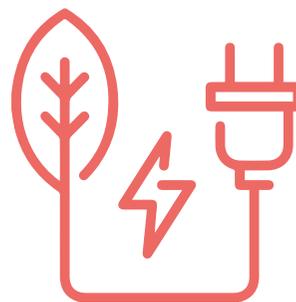
SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS

Sobriété énergétique

1. Développer les incitations aux alternatives à la voiture individuelle : transports en commun, vélo, marche à pied, covoiturage, autopartage et transport à la demande, en communiquant régulièrement sur ces alternatives et sur le compte mobilité de l'Eurométropole.
2. Renforcer les subventions aux associations de promotion à l'usage du vélo pour favoriser la pratique des personnes éloignées du vélo.
3. Accompagner les démarches de sobriété en diffusant des outils pour surveiller et maîtriser sa consommation d'énergie et identifier les économies possibles. Par exemple, calculer son empreinte carbone (nosgestesclimat.fr) pour inclure la sobriété dans tous les domaines du quotidien : déplacements alternatifs à la voiture individuelle lorsque c'est possible, achats en circuit court et auprès des commerces de proximité, éco-gestes simples...
4. Sensibiliser les citoyens aux enjeux de sobriété énergétique et à l'écoresponsabilité, notamment en développant l'éducation à l'environnement dans les écoles et en expérimentant le déploiement de coups de pouce (nudges) incitant à la sobriété énergétique.
5. Développer la démarche des défis DECLIC « Famille à énergies positives et zéro déchet », co-animés par Alter Alsace Energies, la Chambre de Consommation et Zéro Déchet Strasbourg : journées DECLIC régulières et extension du défi DECLIC aux enjeux de mobilité.



6. Encourager le dialogue entre les communes pour un système harmonisé d'éclairage public, voire proposer le transfert de la compétence éclairage à l'Eurométropole de Strasbourg afin d'assurer la cohérence des actions et maximiser les possibilités d'économies (détecteurs de présence, ajustement de l'intensité de l'éclairage, extinction totale...).
7. Renforcer les obligations de sobriété des centres commerciaux et locaux tertiaires (limitation des températures de chauffage et de climatisation, extinction nocturne des vitrines et bureaux et de l'affichage publicitaire).



Effacité énergétique par la rénovation thermique du bâti

L'efficacité énergétique consiste à réduire la quantité d'énergie nécessaire à la satisfaction d'un même besoin (isolation thermique, amélioration du rendement des appareils et véhicules électriques...). Le Conseil de développement s'est concentré sur la rénovation thermique du bâti compte tenu du poids du bâti résidentiel et tertiaire dans sa consommation énergétique.

Le tertiaire et le logement représentent respectivement 26 % et 27 % de la consommation énergétique du territoire de l'EMS en 2019, soit plus de la moitié de la consommation énergétique du territoire¹⁵.

15. Sources : MTEES « bilan énergétique de la France en 2019 », ATMO Grand-Est.



Logement en cours de rénovation

1. Les enjeux de la rénovation thermique du bâti

Enjeux environnementaux

La rénovation thermique des bâtiments permet de réduire la consommation énergétique liée au chauffage ou à la climatisation et les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à ces fonctions.

La production de chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson) représente 80 % des consommations totales d'énergie des ménages, le reste concerne l'électricité (appareils électroménagers, éclairage).

Le gaz naturel demeure l'énergie principale pour le chauffage résidentiel (53 %). Le gaz naturel et le fioul sont à l'origine de 82 % des GES du secteur résidentiel dans l'EMS. Pour le tertiaire, l'électricité est l'énergie principale (52 % des consommations) surtout pour l'informatique, la climatisation et l'éclairage. Le tertiaire est le premier secteur émet-

teur des GES d'origine non-énergétiques principalement liés aux gaz fluorés émanant des systèmes de climatisation (défauts d'étanchéité globale). La réalisation des objectifs du Plan Climat de l'Eurométropole impose la rénovation de 40 % du patrimoine bâti de la ville de Strasbourg d'ici 2030, soit 480 000 m², et de 35 % dans le reste de l'EMS, soit plus de 150 000 m². À l'horizon 2050, l'ensemble du patrimoine bâti du territoire devra avoir été rénové.

Pour le seul secteur de l'habitat, la cible est de rénover 8 000 logements par an, avec pour objectif qu'ils correspondent aux critères du label Bâtiments Basse Consommation (BBC):

- ✓ 2 000 logements sociaux (le rythme actuel est de 1 500 rénovations/an).
- ✓ 6 000 logements, individuels ou en copropriété: le rythme actuel est également de 1 500 logements/an, ce qui signifie qu'il faudra quadrupler l'effort pour le logement privé.

Enjeu social: réduire la précarité énergétique¹⁶

La rénovation thermique permet de réduire la précarité énergétique en luttant contre les passoires énergétiques. En France, on compte de 5,2 à 8 millions de passoires thermiques (DPE F et G). En 2015, près de 20 % des ménages de l'Eurométropole étaient exposés au risque de précarité énergétique lié au logement. Cette proportion a sensiblement augmenté ces derniers mois du fait de l'augmentation du coût de l'énergie.

Enjeux financiers

La rénovation thermique permet de réduire la facture énergétique des locataires et des propriétaires occupants. Pour les propriétaires bailleurs, la loi climat et résilience¹⁷ interdit la location des logements consommant plus de 450 kWh d'énergie finale par m² et par an, à compter du 1^{er} janvier 2023. Cette interdiction sera progressivement étendue aux logements étiquette G en 2025, étiquette F en 2028 et étiquette E en 2034¹⁸.

Cette loi touchera directement les propriétaires bailleurs dans leurs revenus et leurs charges immobilières. Pour les propriétaires occupants ou bailleurs, l'audit énergétique avant la vente est obligatoire à partir de 2023 pour les biens classés de F à D.



16. L'Observatoire National de la Précarité Énergétique s'appuie sur 3 indicateurs : • le taux d'effort énergétique (TEE) considère un ménage en situation de précarité énergétique lorsque ses dépenses énergétiques dans son logement sont supérieures à 8 % de son revenu, et son revenu par unité de consommation (UC) est inférieur au 3^e décile de revenu par unité de consommation • le ressenti au Froid (FROID) • l'indicateur « Bas revenus dépenses élevées » (BRDE). - 17. Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite loi Climat et Résilience - promulguée le 24 août 2021. - 18. Soit potentiellement 40 % du parc non louable à l'horizon 2034.

Enjeux de confort

La rénovation thermique est un enjeu fort pour permettre aux habitants du territoire d'accéder ou maintenir le confort thermique de leur logement en hiver mais également de plus en plus en été du fait des canicules à répétition. L'enjeu est également d'éviter la généralisation des systèmes de climatisation à la fois énergivores, producteurs importants de gaz à effet de serre (GES) et contributeurs au phénomène d'îlot de chaleur dans les zones urbaines les plus denses.

Cadre imposé par le décret « tertiaire »¹⁹

Il s'applique à tous les bâtiments publics et privés, quelle que soit l'année de construction (bâtiments neufs et existants) dont la surface de plancher est supérieure ou égale à 1 000 m². Les objectifs du texte : diminuer la consommation énergétique du parc tertiaire français d'au moins 40 % dès 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050 par rapport à une année de référence fixée entre 2010 et 2019 selon les bâtiments.

Patrimoine des communes de l'EMS

Le patrimoine de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg comprend 1 750 bâtiments dont 1 000 utilisés pour les principaux services publics (par exemple pour la Ville de Strasbourg : écoles primaires, gymnases, musées, centres socioculturels, salles de spectacles ; par exemple pour l'Eurométropole : piscines, patinoire, médiathèques métropolitaines (dont André Malraux), grands équipements à rayonnement régional (Zénith).

La stratégie énergétique a été renforcée suite à la flambée des prix encore aggravée par le conflit en Ukraine : au moment du renouvellement des contrats d'approvisionnement à l'été 2022, le prix du gaz a été multiplié par 5 et le prix de l'électricité par 3 pour l'Eurométropole et la Ville de Strasbourg.

Face à cette situation, la rénovation thermique, action de long terme, doit permettre d'atteindre 50 % des objectifs du Plan climat en complément des actions de court et moyen termes. Une meilleure exploitation des équipements, un dispositif de suivi et d'ajustement en temps réel de la consommation et la généralisation des écogestes par les agents et les usagers des équipements publics contribueront pour l'autre moitié.

Tout le patrimoine public est concerné et toutes les communes de l'Eurométropole sont confrontées aux mêmes difficultés et s'efforcent de répondre aux obligations réglementaires et aux hausses importantes par des plans de sobriété variés.

2. Les freins à la rénovation thermique

Freins financiers

Une rénovation globale efficace représente un coût moyen significatif : Le coût moyen constaté pour la rénovation globale (étiquette A, B après travaux) d'une maison individuelle est de 610 € TTC/m² (devis signés sur la période 2019 à fin 2021). Depuis 2022, le coût moyen est passé à 750 € TTC/m² du fait de l'envolée du prix des matériaux (devis signés sur la période 2022-2023).

Concernant le logement collectif en copropriété, nous constatons un coût moyen de 400 € TTC/m². Avec également une hausse très importante des coûts depuis 2022²⁰.

L'accès aux subventions reste compliqué : diversité des conditions d'éligibilité, multiplicité des pourvoyeurs (Eurométropole, Région, État...), complexité des dossiers de demande. L'accès aux prêts bancaires est également problématique : accès au taux zéro, conditions d'âge ou de solvabilité, augmentation du coût du crédit (remontée des taux). Ainsi, même en cas d'éligibilité à certaines aides, l'avance des frais et le reste à charge demeurent rédhibitoires pour certains ménages.

Freins liés à l'accès au conseil préalable

La multiplicité des structures institutionnelles et territoriales présentes dans le secteur de l'éco-rénovation du bâti freinent l'accès au conseil préalable et à l'accompagnement des particuliers. Les tentatives des collectivités locales d'une simplification des démarches sont encore récentes et peu connues (création de l'Agence du climat en 2022 qui porte l'Espace Conseil France Rénov' en partenariat avec la Chambre de Consommation ; projet de Maison de l'habitat dans l'EMS).

Freins de la confiance

Les particuliers expriment une défiance vis-à-vis des professionnels du bâtiment. Celle-ci est renforcée par les pratiques de démarchage abusif (type la « rénovation de vos combles à 1 € », démarchage téléphonique ou à domicile agressif) et par les doutes sur la fiabilité des diagnostics énergétiques et de certains labels (type RGE).

19. Ce décret, aussi appelé décret de « rénovation tertiaire », détaille les modalités d'application de l'article 17 de la Loi de Transition énergétique de 2015 pour les bâtiments à usage tertiaire. - 20. Source : sur la base des projets suivis par Oktave, service de conseil sur la rénovation thermique mis en place à l'initiative de la Région Grand Est avec le soutien du programme Horizon 2020 de l'Union Européenne.



Frein procédural pour les copropriétés

Les règles de prise de décision au sein des copropriétés peuvent ralentir les projets du fait de la diversité des profils (statut, âge, revenus, sensibilité écologique...) et donc des priorités des copropriétaires. De plus, les syndicats professionnels sont encore insuffisamment sensibilisés aux enjeux de la rénovation énergétique.

Freins liés à la consolidation de la filière professionnelle

L'ADEME a estimé à 8 000 emplois supplémentaires à l'horizon 2030, les besoins pour répondre aux enjeux du Plan climat de l'Eurométropole dans le seul secteur du bâtiment. Le nombre d'entreprises qualifiées et de salariés formés est insuffisant pour répondre à la demande actuelle et à venir croissante. Les formations qualifiantes (initiale, professionnelle et continue) sont insuffisantes en nombre et encore trop méconnues. Les cursus de formation et les métiers de la rénovation thermique souffrent également d'un déficit d'attractivité. La filière souffre enfin de la pénurie mondiale de matériaux (notamment provoquée par la délocalisation de la production et aggravée par les crises mondiales successives : COVID, conflits armés) et les filières locales d'écomatériaux sont encore insuffisamment développées malgré un soutien renforcé, par exemple, à la filière de la construction bois dans l'Eurométropole.

Freins liés aux règles d'urbanisme

Les réglementations peuvent être contradictoires selon qu'elles répondent à l'urgence climatique ou à la protection du patrimoine : le PLU définit des périmètres

« patrimoniaux » (bâtiments exceptionnels, bâtiments intéressants, ensembles d'intérêt patrimonial...) avec des degrés de protection divers dont certains empêchent l'isolation par l'extérieur, souvent à la discrétion de l'Architecte des Bâtiments de France²¹.

Les préconisations du Conseil de développement

Le Conseil a relevé dans les échanges avec les citoyens, l'importance d'accélérer en priorité l'isolation des bâtiments publics les plus anciens et les plus énergivores tels que les établissements scolaires, sportifs, culturels, médicaux et administratifs. Il insiste sur le devoir d'exemplarité du secteur public pour entraîner les autres acteurs privés et les individus.

Le Conseil souligne la nécessité de renforcer les aides financières et techniques aux particuliers, individuels ou en copropriété. Il propose ainsi d'accélérer la rénovation thermique du parc social, une proposition qui a été largement plébiscitée dans la consultation numérique.

Afin d'accroître l'efficacité énergétique dans le secteur du bâti, le Conseil souhaite que la confiance envers les acteurs de la rénovation soit renforcée en sécurisant les projets, particulièrement pour les propriétaires individuels et les copropriétés. Pour ce faire, il est essentiel de promouvoir les moyens d'ingénierie pour un accompagnement gratuit et indépendant à toutes les étapes d'un projet de rénovation thermique. À ce titre, il convient de communiquer massivement sur le dispositif national France Rénov' dont l'espace conseil est coordonné par l'Agence du climat sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg. Il faut également

21. Néanmoins des solutions alternatives existent (isolation par l'intérieur avec matériaux écologiques adaptés) et sont souvent plus respectueuses des qualités du bâti ancien et plus efficaces notamment en ce qui concerne la « perméance » des murs et le confort d'été.

renforcer les contrôles de qualification, de labellisation des entreprises et garantir les procédures de mesures des DPE (en les adaptant aux spécificités du bâti ancien²²). Enfin, il est essentiel de renforcer la maîtrise d'usage après-travaux. Les occupants doivent être sensibilisés au « bon » fonctionnement du logement/bâtiment afin d'éviter les effets rebonds et/ou les pratiques inadaptées après la rénovation.



© Salle de l'Aubette Strasbourg, Jérôme Dorkel

Il convient également de limiter le reste à charge et l'avance de frais pour les propriétaires via le renforcement et la simplification des aides financières et la (re) mise en place de systèmes de préfinancements et fonds d'avance pour les aides. Le système bancaire doit proposer des dispositifs de financement innovants tels que des prêts remboursables au moment de la vente du bien ou lors de la succession, ou encore des prêts uniques couvrant à la fois le coût d'acquisition et de rénovation thermique du bien acheté.

Enfin, le Conseil souligne la nécessité de soutenir le développement de la filière locale, l'amélioration de l'attractivité des métiers et le développement des compétences en rénovation thermique. Ce soutien doit passer par le renforcement de la formation professionnelle initiale, en alternance et continue dans le domaine de la rénovation thermique. Le Campus des Métiers Écoconstruction et Efficacité énergétique Grand Est basé sur le territoire, à Illkirch, est un outil à exploiter davantage. Les professions de la rénovation thermique souffrent d'un émiettement dans les divers référentiels métiers et sont rendues ainsi peu visibles.

Elles souffrent surtout d'un déficit d'image qui les rend peu attractives alors qu'il s'agit d'emplois pérennes et non délocalisables. Le renforcement et l'accélération des actions prévues dans le cadre du PTCE - Pôle territorial de Coopération Économique « Ensemble Eco Rénovons Strasbourg et Eurométropole » sont indispensables pour répondre aux ambitions.

SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS

Efficacité énergétique/Rénovation thermique des bâtiments

8. Communiquer massivement sur le dispositif national France Rénov' dont l'espace conseil est coordonné par l'Agence du climat sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg afin de sécuriser les projets de rénovation pour les propriétaires et les copropriétés.
9. Sensibiliser davantage les habitants au bon usage de leur logement rénové pour assurer une baisse effective des factures après travaux.
10. Renforcer les contrôles de qualification et, les procédures de labellisation des entreprises et garantir les procédures de mesure des DPE tout en les adaptant aux caractéristiques du bâti antérieur à 1945.
11. Limiter le reste à charge et l'avance de frais pour les propriétaires par le renforcement des aides et des outils de financement et préfinancement innovants, y compris en lien avec le système bancaire.
12. Appuyer la structuration de la filière locale, le renforcement de l'attractivité des métiers et la formation initiale, professionnelle et continue en éco-rénovation notamment via l'accélération des actions prévues dans le cadre du PTCE - Pôle Territorial de Coopération Économique « Ensemble Eco Rénovons Strasbourg et Eurométropole ».

22. Les moteurs de calcul de performance thermique et les modélisations liées au nouveau DPE sont inadaptés aux caractéristiques thermiques du bâti ancien antérieur à 1945. Les DPE ne prennent pas en compte les qualités des matériaux anciens (pierre, bois, mortiers, terres crues ou cuites) et leur équilibre hygrothermique et systémique.

II. L'ANALYSE DES CHOIX DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION ÉNERGÉTIQUES

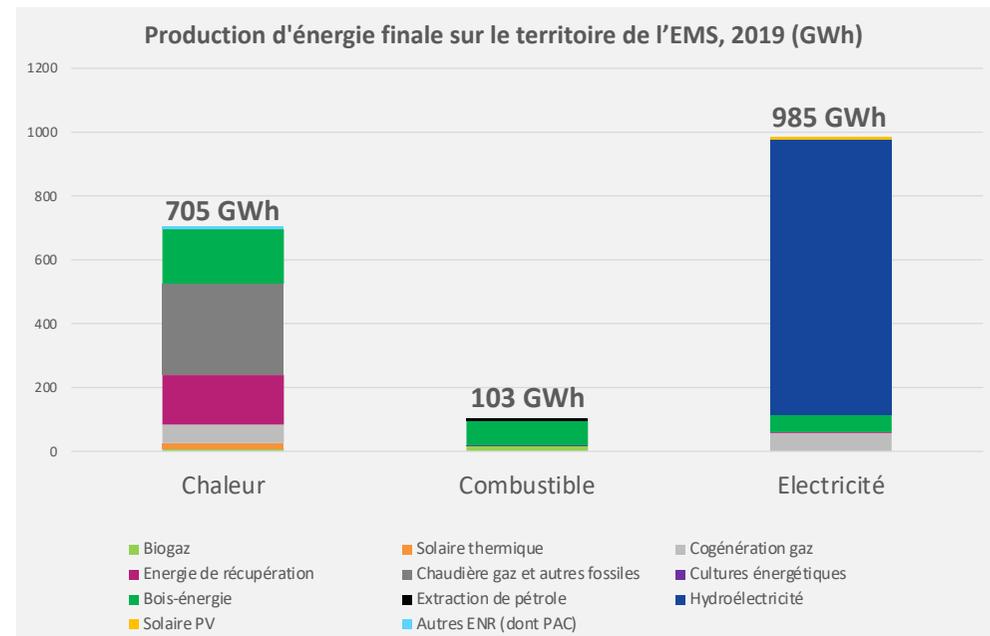
La production d'énergie finale s'élève à 1793 GWh sur le territoire, dont 1385 GWh d'énergies renouvelables et de réseaux (EnR). La part d'énergies renouvelables en 2019 est seulement de 16,5 % par rapport à la consommation finale brute dont 48 % proviennent de la seule centrale hydroélectrique de Strasbourg. À contrario, le territoire est dépendant à plus de 80 % de sources d'énergie carbonée importée.

Le schéma directeur des énergies de 2019 fixait un objectif de 100 % d'énergies renouvelables en 2050 dont 53 % produites localement. Il répondait ainsi à un impératif de renforcement de l'autonomie énergétique et restera sans doute valable dans un contexte de crises géopolitiques à répétition.

La production d'énergie finale locale se répartit en 3 grandes catégories: la chaleur (705 GWh), le combustible (103 GWh) et l'électricité (985 GWh), alimentée par des énergies renouvelables et des énergies fossiles.

C'est bien le développement d'une combinaison de ces différentes sources d'énergies renouvelables présentes sur le territoire qui permettra d'atteindre les objectifs du Plan Climat.

Dans ses travaux, le Conseil de développement a fait le choix de s'attarder sur les énergies renouvelables qui offrent le plus de potentiel de développement et/ou qui posent le plus de questions sous le prisme de l'acceptabilité sociale, puisque c'est sur cette dimension qu'il a été missionné.



Source du graphique: Eurométropole de Strasbourg (2023)

Panneaux solaires photovoltaïques, Souffelweyersheim

© Souffelweyersheim, Jérôme Dorfel

Les composantes du mix énergétique

Le Conseil de développement s'est intéressé aux énergies renouvelables déjà présentes dans le schéma directeur de l'Eurométropole de 2019 en présentant à chaque fois, leurs avantages, leurs limites et/ou leur degré d'acceptabilité par les citoyens, en s'appuyant sur les résultats de ses consultations. Il a également étudié différentes innovations en matière de productions énergétiques qui pourraient potentiellement enrichir le mix du nouveau schéma directeur. Il a enfin analysé la question des réseaux de chaleur qui connaissent une forte dynamique d'évolution.

1. L'énergie solaire

Il existe deux technologies principales pour convertir l'énergie solaire : les panneaux solaires photovoltaïques qui convertissent l'énergie solaire en électricité et les panneaux solaires thermiques qui transforment l'énergie solaire en chaleur (eau chaude sanitaire notamment).

Actuellement, le solaire thermique ne représente que 40 000 m² de surface, soit l'équivalent de 8 000 foyers équipés pour l'eau chaude sanitaire pour une production totale de 17,1 GWh de chaleur²³.

L'électricité issue du solaire photovoltaïque est produite de manière diffuse. La production d'électricité photovoltaïque connaît une évolution rapide sur notre territoire. La puissance installée est passée de 7,5 MWC en 2019 à 12,2 MWC en 2022.

L'objectif du schéma directeur 2019 de 57 MWC en photovoltaïque à l'horizon 2030 semble d'ores et déjà atteignable au regard des dépôts de permis de construire et projets d'envergure connus (notamment celui en périphérie de l'aéroport d'Entzheim qui vise à lui seul une production de 28 MWC)²⁴.



AVANTAGES

Cette énergie peut être produite à grande échelle. L'empreinte carbone est assez faible puisque les panneaux photovoltaïques sont recyclables à plus de 90 % pour la grande majorité d'entre eux. La plupart des panneaux sont composés de silicium qui est une ressource abondante, le silicium lui-même est recyclable à 100 %. La filière française de recyclage (SOREN) monte en puissance et est performante. Enfin, sur le plan économique, le développement de cette filière peut contribuer à créer des emplois locaux comme par exemple l'entreprise Voltec Solar installée dans la vallée de la Bruche ou le projet Holosolis en Moselle.

Pour les particuliers, les panneaux photovoltaïques augmentent leur indépendance du réseau en leur garantissant une part d'autoconsommation tout en leur donnant l'opportunité de revendre leur surplus au réseau.

En outre, le retour sur investissement du photovoltaïque est de plus en plus court, compte tenu de la baisse sensible du prix des panneaux dans la dernière décennie et du prix de rachat de l'électricité qui augmente à nouveau. Sur le plan pratique, les travaux d'installation sont relativement simples et rapides avec un coût d'entretien peu élevé.



L'arbre solaire connecté (ou e-tree), un outil de sensibilisation pédagogique

L'arbre solaire connecté est un dispositif qui stocke l'énergie solaire pour permettre de recharger gratuitement des petits appareils électroniques en plein air. Structure métallique ou en bois qui prend la forme d'un arbre, il est constitué de divers plans en forme de feuille qui contiennent des panneaux solaires et d'un banc pour s'asseoir. L'e-tree est souvent installé dans des espaces publics tels que parcs, places ou campus universitaires pour offrir un service pratique et écologique aux usagers. Il n'existe pas encore d'expérimentation de ce type dans l'Eurométropole. Elle pourrait néanmoins être déployée pour sensibiliser les publics aux enjeux de la transition énergétique, à l'instar du totem de comptage des passages à vélo place de l'Etoile, à Strasbourg, qui rend visible le développement des mobilités actives.

23. Sources : ATMO Grand Est

24. D'autres projets d'envergure sont menés sur le territoire : Zénith de Strasbourg (4.4 MWC) et Parc des expositions de Strasbourg (1 MWC)

Freins au développement de l'énergie solaire

La production solaire a le défaut (par nature) d'être intermittente, ce qui nécessite de mettre en service des alternatives plus ou moins écologiques en cas de baisses d'ensoleillement ou de pic de consommation.

La fabrication des cellules solaires reste principalement localisée dans les pays asiatiques ce qui pose potentiellement un problème de souveraineté et d'approvisionnement en cas de crise (sanitaire, géopolitique).

Le prix de rachat est fixé par l'État. Les producteurs sont donc soumis à des prix fluctuants.

Malgré la baisse des coûts et l'existence d'aides publiques, le reste à charge d'investissement demeure élevé pour certains ménages. Or la consultation numérique a montré que les particuliers conditionnaient leurs projets d'installation de panneaux solaires à l'octroi d'aides financières.

De plus, face aux entreprises d'installation de panneaux photovoltaïques, les particuliers sont démunis. Les démarches commerciales agressives, voire trompeuses, renforcent un sentiment de défiance vis-à-vis des installateurs et des labels qui ne garantissent pas forcément le sérieux de l'entreprise.

Par ailleurs, un manque de souplesse des Architectes Bâtiments de France (ABF) dans l'octroi des autorisations d'installations de panneaux photovoltaïques peut jouer contre le développement de cette énergie renouvelable, notamment au regard des appréciations variables du critère de « co-visibilité » selon l'ABF en charge du dossier.

Enfin, les démarches citoyennes et institutionnelles d'installations collectives rencontrent des obstacles liés à la complexité juridique à l'instar des expériences des Bresseurs d'énergie sur l'école Louvois, à Strasbourg, qui mettent en service leur première centrale en septembre 2023 ou d'Energiesen dans le val de Villé.

Points d'attention liés à l'acceptabilité sociale

Contrairement aux installations des particuliers qui sont peu discutées, l'acceptabilité des projets commerciaux de centrales photovoltaïques varie fortement. Le consensus est fort sur la solarisation des espaces déjà minéralisés. Ainsi 60 % des propositions portant sur cette source d'énergie issues de la consultation numérique demandent l'obligation d'installer des panneaux solaires sur les bâtiments publics ou les grandes surfaces de toitures (zone de commerces, parkings...). Cependant, des idées fausses circulent. Elles se traduisent par une peur d'une artificialisation sans limite des terres agricoles, zones naturelles, forêts ou des plans d'eau et des interrogations quant à leur impact sur les paysages et sur la biodiversité (faune et flore terrestres et aquatiques) alors même que Plan local d'urbanisme intercommunal protège ces espaces. Par ailleurs, la crainte d'une pollution par excavation et surexploitation des sables littoraux a été exprimée bien que la quantité de silicium prélevée pour le solaire reste modeste par rapport aux besoins très importants du secteur du BTP.

Enfin, des interrogations s'expriment vis-à-vis des risques de privatisation et de dérégulation du marché de l'électricité surtout au regard du bénéfice commer-

cial que certains industriels pourraient tirer de grandes installations au détriment de l'intérêt collectif.

Les préconisations du Conseil de développement

Le Conseil considère que la part de l'énergie solaire doit être renforcée dans le mix énergétique²⁵. Il salue la modifications n° 3 du PLU qui a facilité le développement du solaire ainsi que la modification n° 4 du PLU qui cherche à fléchir du foncier pour le réserver à la production énergétique. Il recommande néanmoins que le solaire thermique ne soit pas oublié, au vu de son potentiel d'économie sur la facture d'eau chaude sanitaire des ménages notamment dans l'habitat collectif.

Pour les projets des particuliers, une amélioration de l'accompagnement est primordiale. La valorisation des réussites d'installations individuelles soulignant la rentabilité de l'autoconsommation et de la vente du surplus, est également souhaitable. Les aides financières proposées aux particuliers et aux copropriétés doivent être améliorées pour réduire le reste à charge et des systèmes de préfinancement doivent être mis en place pour limiter l'avance des frais.

Pour les projets collectifs, il convient de faciliter la production collective à l'échelle d'un quartier, d'un village, d'un groupe d'entreprises ou d'équipements collectifs en simplifiant les montages juridiques, notamment pour les projets collectifs citoyens. Les coûts d'investissement des installations collectives citoyenne pourraient être pris en charge par les pouvoirs publics. De plus, les coopératives énergé-

25. À ce titre, la loi d'accélération de la production des énergies renouvelables (n° 2023-175) entrée en vigueur en mars 2023, vise à mobiliser en priorité les terrains déjà artificialisés pour installer des panneaux photovoltaïques et à établir des cartes d'accélération du déploiement.

tiques citoyennes, organisations à but non lucratif qui regroupent des citoyens pour produire, distribuer ou vendre de l'énergie renouvelable, permettent de promouvoir une utilisation plus responsable et durable de l'énergie. Elles permettent en effet, aux communautés de s'engager concrètement dans la production d'énergie en sortant d'une posture de consommateurs passifs. Les projets collectifs portés par des coopératives d'habitants, groupes d'entreprises, communes ou intercommunalités sont encore assez peu connus.

Concernant les projets commerciaux, il est impératif d'imposer des démarches de concertation avec le voisinage pour les projets importants d'implantation de centrales photovoltaïques commerciales, y compris en amont des procédures d'urbanisme, en trouvant le bon équilibre avec les nouvelles dispositions de la loi d'accélération de la production des énergies renouvelables qui vise à diviser par deux la durée des procédures.

Pour améliorer l'acceptabilité des projets, il est nécessaire d'obtenir des retombées positives pour le voisinage, telles qu'une alimentation en électricité des équipements publics, d'entreprises locales et des quartiers proches à un prix attractif et/ou une participation citoyenne au capital et donc aux bénéfices. La solarisation doit être réservée à certains terrains conformément aux directives du guide 2020 sur l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol. Les obligations des collectivités/acteurs publics en matière d'installations sur les bâtiments publics doivent être renforcées

pour l'exemplarité. Les pouvoirs publics doivent soutenir le développement d'une industrie de production des cellules photovoltaïques européenne, nationale, voire locale.

Enfin, pour optimiser l'utilisation des panneaux solaires photovoltaïques, moins dépendre de la météo, et surtout viser une meilleure couverture en autoconsommation (qui est l'enjeu vertueux majeur), l'installation de panneaux solaires devrait être couplée à une batterie de stockage. Il est donc préconisé que l'EMS reste en veille technologique en s'inspirant notamment de l'Allemagne. L'Eurométropole pourrait également proposer ou soutenir la réalisation d'une installation pilote (publique ou industrielle) de couplage de PV+batterie (piscine, établissement scolaire, entrepôt, supermarché...) et/ou envisager une aide particulière pour l'équipement de batteries solaires.

2. Le biogaz

Le biogaz est un gaz produit par la fermentation de matières organiques à travers un processus de méthanisation. Parmi ces déchets, on trouve principalement des résidus de l'agriculture (végétaux, déjections animales et cultures intermédiaires multi-services) et de l'industrie agroalimentaire, des déchets alimentaires des ménages (biodéchets) et accessoirement des déchets de la filière forestière. Il peut être utilisé sous forme de carburant, on parle alors de biogaz carburant ou bioGNV. Son impact sur l'environnement est particulièrement réduit par rapport aux carburants d'origine pétrolière. Il est donc tout à fait intéressant pour notre territoire, de poursuivre son développement. R-GDS, la Chambre de Commerce et d'Industrie d'Alsace et la Chambre d'Agriculture ont d'ailleurs d'ores et déjà montré leur intérêt pour cette source énergétique.



En 2019, la production de biogaz représente environ 1 % de la consommation de gaz naturel du territoire. Elle est assurée principalement par deux unités : Biovalsan qui valorise les eaux usées de la station d'épuration de Strasbourg et Méthamusau à Oberschaeffolsheim qui valorise des sous-produits d'origine agricole et les biodéchets ménagers de l'Eurométropole.

Le potentiel est estimé à 180 GWh à horizon 2050. À terme, les projections indiquent que dans l'EMS, les biodéchets issus des ménages et de la restauration et les résidus issus de l'industrie alimentaire seront les plus présents²⁶.

Limites

La valorisation du biogaz et du digestat (résidus, ou déchets « digérés », issus de la méthanisation des déchets organiques) dépend de la qualité du gisement et donc de la qualité du tri des biodéchets par les ménages. Les difficultés de compréhension des consignes de tri, de mobilité pour l'acheminement aux points d'apports volontaires, de surface disponible dans les logements pour préstocker les déchets peuvent constituer des freins au développement de cette technique. En effet, dans certains secteurs d'habitat dense, les nouvelles consignes de tri imposeront d'avoir un bac supplémentaire pour les biodéchets en plus du bac jaune et du bac bleu et donc de disposer d'espaces de stockage adaptés entre deux collectes.

En outre, il faut veiller à un rythme de collecte adéquat pour éviter les nuisances olfactives ou la prolifération de nuisibles.



AVANTAGES

La production de biogaz par méthanisation est une source durable/pérenne d'énergie renouvelable ; sa consommation émet 6 à 8 fois moins de CO₂ que le gaz naturel. Il peut également être injecté dans les réseaux de gaz existants sous forme de biométhane.

Par ailleurs, les biodéchets des ménages et les déchets des industries agroalimentaires, qui ne sont pas triés et collectés pour la méthanisation, sont incinérés et émettent alors davantage de CO₂. De même, les fumiers et lisiers non traités par méthanisation dégagent naturellement du CO₂.

En substitution des engrais chimiques, la gestion et l'épandage des digestats solides/liquides des méthaniseurs permettent de réduire les dépenses des agriculteurs. Le taux de valorisation des déchets ménagers peut être considérablement augmenté, les biodéchets représentant à ce jour 1/3 du contenu des poubelles bleues. La collecte des biodéchets est d'ailleurs en cours de déploiement dans toutes les communes de l'Eurométropole dans le cadre de l'obligation réglementaire nationale, traduite dans le plan « Zéro déchet – Zéro gaspi » de l'Eurométropole.

Sur le plan économique, la production de biogaz contribue à créer des emplois locaux.

Les sites industriels de méthanisation provoquent un transfert du trafic routier vers les installations. Ils produisent également des nuisances olfactives dans l'environnement des aires de stockage des intrants, notamment ceux issus de l'élevage et par les rejets du méthaniseur lui-même.

Les risques d'accidents industriels tels que les incendies, les explosions ou les pollutions de rivière sur les sites de méthanisation peuvent nourrir des peurs collectives. Certains citoyens font aussi part de craintes liées à une potentielle pollution de l'air par les rejets ultimes des méthaniseurs.

Les préconisations du Conseil de développement

Pour sécuriser la production du biogaz, il apparaît nécessaire de renforcer les contrôles aléatoires sur tous les sites de méthanisation par des organismes indépendants afin de garantir la qualité de l'air ou de l'eau. Cette attention vaut surtout pour les installations de petite taille car les sites classés sont déjà soumis à une vigilance particulière de la DREAL.



26. Source : « Un mix de gaz 100 % renouvelable en 2050 ? », ADEME, GRTgaz, RGDF (2018)

3. Le bois-énergie

Le bois-énergie correspond à l'utilisation du bois et de ses dérivés comme source d'énergie. Cette énergie est utilisée de différentes manières pour le chauffage domestique mais également pour l'alimentation des réseaux de chaleur au travers des chaufferies biomasse.

En 2019, la consommation du territoire s'élève à 512 GWh. L'Eurométropole s'approvisionne principalement dans un rayon de 100 km autour de Strasbourg, en Allemagne et dans les Vosges. Le potentiel en bois-énergie dans ce rayon est estimé à 900 GWh à l'horizon 2030 au regard d'une évolution de la consommation qui pourrait atteindre 823 GWh²⁷.

AVANTAGES

Il s'agit d'une énergie renouvelable si la forêt est gérée de façon durable. Dans le cadre d'une stratégie nationale, les constructions en bois vont se multiplier ce qui augmentera le stock disponible de bois-énergie (déchets de coupe). Sur le plan économique, la production de cette énergie contribue au développement économique local au travers des forestiers, scieries, fabrication de pellets (granulés de bois), etc.

Le chauffage par bois-énergie s'adapte rapidement aux besoins des particuliers. Dans le cadre d'un chauffage d'appoint, cela lui évite d'utiliser des énergies produites par d'autres systèmes. De plus, les poêles à bois et cheminées à foyer fermé présentent l'avantage d'assurer du chauffage en cas de coupure de courant et de minimiser les déperditions de chaleur. Enfin, le coût d'entretien est peu élevé.

Limites

Le prix du bois a fortement augmenté ces derniers mois. Cela a pu pousser certains particuliers à proposer du bois issu de leur production domestique en vente directe, compliquant ainsi l'achat de bois « certifié » faute de réglementation dans ce domaine.

Des risques de pollution existent dans certains cas : utilisation de bois non adaptés ou humides, équipements trop anciens et surtout foyers ouverts, qui émettent 50 à 100 fois plus de polluants qu'un poêle à bois aux normes les plus récentes (label « flamme verte »), et plus spécifiquement des particules.

Sur le plan pratique, l'utilisation de cette ressource nécessite de l'espace pour stocker le bois. De même, l'entretien régulier des équipements est indispensable pour éviter des feux de cheminée.

Enfin, l'impact du changement climatique sur la pérennité des forêts du Rhin supérieur ou des prélèvements d'arbres non maîtrisés pourraient faire baisser la ressource locale à moyen ou long terme. En outre, il faut veiller à conserver la fonction de stockage carbone qu'assure naturellement la forêt²⁸.

Points d'attention liés à l'acceptabilité sociale

Malgré les aides, encore augmentées récemment via le fonds air-bois de l'Eurométropole soutenu par l'ADEME et géré par l'Agence du climat, certains ménages ne sont pas en capacité de changer leur équipement « obsolète » de chauffage au bois. La hausse des prix et le manque de visibilité sur les approvisionnements peuvent inquiéter les particuliers dans la décision de se convertir à cette ressource.



27. Sources : données, CLC, ADEME, traitement Artélyis - 28. Voir rapport du Haut Conseil pour le Climat 2022 : « La dégradation de l'absorption de CO₂ par les forêts métropolitaines entre 2013 et 2019 a été causée par une diminution de la croissance des arbres, une augmentation de leur mortalité (sécheresse, tempêtes, incendies, ravageurs) et un accroissement des prélèvements ».

Dans une moindre mesure, des particuliers émettent des inquiétudes sur certaines essences d'arbres, sur la composition des pellets et leur toxicité éventuelle au moment de la combustion.

L'exploitation de la ressource bois-énergie fait craindre un changement du paysage forestier vers une monoculture d'arbres à fort pouvoir calorifique comme le charme ou le hêtre au détriment des résineux et des peupliers. Des craintes s'expriment également sur le développement de plantation de bois énergie au détriment des terres agricoles. Certains émettent enfin des doutes sur le statut sanitaire (maladie, scolytes) des chargements de troncs d'arbres entiers utilisés dans les chaufferies locales.

Les préconisations du Conseil de développement

Le Conseil recommande de créer une fiche qualité obligatoire pour toute vente de bois au détail, qui spécifie l'essence du bois, le volume vendu, le taux d'humidité ainsi que l'âge du bois. Ce document serait accompagné de consignes d'utilisation pour réduire sensiblement les émissions de polluants. Cette initiative est déjà mise en place pour les pellets, il est donc judicieux de l'étendre à la vente de bois au détail.

En outre, il faut sensibiliser les ramoneurs pour qu'ils conseillent et orientent les citoyens vers le fonds air-bois. Cette recommandation permettrait de sensibiliser les particuliers à la qualité de l'air et de les orienter vers des pratiques respectueuses de l'environnement.

Il est enfin nécessaire de promouvoir le rôle d'organismes indépendants pour certifier les données relatives aux mesures de polluants après filtrage, notamment issus des chaufferies les plus importantes.

4. L'hydroélectricité

La conversion de l'énergie hydraulique en électricité se réalise grâce aux centrales hydroélectriques, associées aux barrages hydrauliques. L'hydroélectricité représente la quasi-totalité de la production électrique d'énergie renouvelable de l'Eurométropole à ce jour grâce principalement au barrage hydroélectrique sur le Rhin secondé par trois petites centrales sur l'III.



Si l'énergie hydroélectrique ne pose aucun problème d'acceptabilité à ce jour, le Conseil de développement s'interroge néanmoins sur la pérennité à long terme de cette ressource énergétique au regard du changement climatique et de ses effets probables sur le débit du Rhin et des autres cours d'eau du territoire d'une part, et des conflits d'usage potentiels d'autre part.

Expérience inspirante de Muttersholtz, labellisée « territoire à énergie positive »

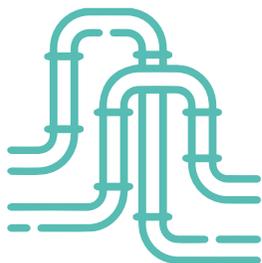
L'exploitation de sa centrale électrique avait été abandonnée en 1962 par EDF. La commune en partenariat avec la région Grand-est, a décidé de remettre en service en 2019 une turbine sur son site historique et d'équiper un second site proche de deux autres turbines. À ce jour, la totalité de la production de ces deux centrales hydroélectriques est vendue à Enercoop et injectée dans le réseau. D'ici l'automne 2023, la commune pourra prélever environ 10 % de la production hydroélectrique via l'Autoconsommation Collective (ACC) pour couvrir la quasi-totalité de ses besoins d'électricité (95 %).

De telles « micro-centrales » pourraient s'envisager, par exemple, sur les chutes d'eau de l'III ou au nouveau barrage de la Robertsau à Strasbourg, en remplacement de l'ancien barrage à aiguilles. D'autres sites présentent également un potentiel intéressant : barrage de l'abattoir, anciennes glacières, moulin de la Petite France, barrages de l'Aar (gérés par Voies Navigables de France) ou l'alimentation du Rhin Tortu à Plobsheim et les moulins Becker à Strasbourg (propriété EMS).

5. Les géothermies

Il existe deux types de géothermie aux usages et impacts très différents :

- ▼ La géothermie faible température (appelée aussi peu profonde) qui utilise la chaleur du sol ou de l'eau du sous-sol (températures de 17 à 25°) et permet de produire de la chaleur via des pompes à chaleur géothermiques (circuit de chauffage à 45°).
- ▼ La géothermie haute température (appelée aussi profonde) qui utilise la chaleur du sous-sol à des profondeurs plus importantes (températures de 120 à 250° voire plus) pour produire de la chaleur mais aussi de l'électricité.



Le fossé rhénan présente une géologie particulièrement favorable au développement de la géothermie haute température, c'est pourquoi le Conseil de développement considère qu'il ne faut pas l'écarter de l'analyse.



AVANTAGES

La géothermie faible température ne présente pas de risque sismique. Les particuliers, notamment logeant dans l'habitat collectif social et les bâtiments collectifs publics ou privés peuvent en bénéficier via des pompes à chaleur géothermiques dont la production d'énergie est trois fois supérieure à l'électricité consommée pour leur fonctionnement. Dans certains pays, comme le Canada, des pompes à chaleurs géothermiques collectives se développent et permettent d'alimenter des quartiers entiers. L'avantage est alors de mutualiser plus largement le coût d'investissement de l'installation. La géothermie a le principal avantage d'être une énergie renouvelable, inépuisable et permanente (non intermittente). Elle ne produit en outre, quasiment aucun déchet. Hormis la production de chaleur, elle peut aussi servir à produire de l'électricité pour les installations les plus profondes. Elle peut enfin, contribuer à l'exploitation indirecte de ressources telles que le lithium (nécessaire à la construction des batteries des véhicules électriques).



Les membres du CODEV visitent le site de géothermie de Rittershoffen

Les pompes à chaleur

La pompe à chaleur (PAC) est un dispositif qui permet de transférer de l'énergie thermique d'un milieu à basse température vers un milieu à haute température. Son principe est de capter la chaleur extérieure de l'air, du sol ou de l'eau et de transférer cette énergie pour obtenir une température suffisamment élevée pour chauffer un logement. Toutes les pompes à chaleur nécessitent de l'électricité pour fonctionner. Elles sont estimées à 5 % des équipements de chauffage de l'Eurométropole. Elles se répartissent à 37 % pour les systèmes géothermiques, 26 % pour les systèmes air-eau et 37 % pour les systèmes air-air.

Limites

L'installation d'une pompe à chaleur géothermique peut représenter un coût important pour les particuliers (jusqu'à 30 000 à 40 000 €). La méconnaissance de la rentabilité et du gain par rapport à une installation de chauffage alternative mais aussi l'appréhension face à des travaux importants peuvent constituer des freins à l'installation de ces pompes à chaleur géothermiques.

La géothermie haute température peut présenter des risques sismiques en cas de mauvaise prise en compte par l'exploitant des caractéristiques du sous-sol au-delà d'une certaine profondeur, comme l'expérience du site de Vendenheim l'a démontré.

Sur le plan de l'acceptabilité sociale, la consultation citoyenne en ligne a montré que 57 % des personnes qui se sont prononcées sur cet enjeu souhaitent que la géothermie haute température soit abandonnée, car jugée dangereuse et coûteuse. Cependant, 49 % des votants (19 % étant contre) sont favorables à l'utilisation de la géothermie de faible profondeur avec des pompes à chaleur, et 43 % (29 % étant contre) sont favorables au développement de la géothermie en général.

Les préconisations du Conseil de développement

La garantie d'une réduction drastique du risque sismique est la condition première pour que les projets de géothermie haute température soient de nouveau envisageables pour les habitants de l'Eurométropole. Le devenir à long terme des sites de forage qui ont été arrêtés, et plus particulièrement des puits existants, doit être pris en considération. Il est nécessaire de mettre

en place une vigilance accrue vis-à-vis de ces sites pour prévenir tout risque environnemental et/ou sanitaire. Le climat de défiance autour de la géothermie haute température sur le territoire est aussi renforcé par la longueur et les aléas des procédures de réparation.

Le Conseil de développement préconise une communication indépendante claire et concise de la part des acteurs publics sur les pompes à chaleur géothermiques et leurs coûts associés. Il suggère de s'appuyer sur l'exemple d'installations locales performantes pour susciter un effet d'entraînement notamment pour la production de chaleur d'habitat collectif social ou privé et les bâtiments privés ou publics d'importance. Il suggère également de renforcer la promotion des pompes à chaleur air-eau pour remplacer les chaudières à gaz dans l'habitat individuel.

En ce qui concerne les projets industriels de géothermie haute température, le Conseil considère que l'expérience malheureuse de Vendenheim/Reichstett ne doit pas déboucher sur une condamnation de tous les autres projets en cours et encore moins sur un arrêt définitif du développement de la technologie elle-même. Un plan d'action concret est d'ailleurs nécessaire pour mettre en œuvre les recommandations de la Mission d'information et d'expertise sur la géothermie et rétablir la confiance.

Le Conseil recommande une transparence et des obligations renforcées des opérateurs vis-à-vis des communes et des citoyens dans un périmètre large : association dès l'origine des projets, communication sincère sur l'avancée des prospections, garantie que les études scientifiques du sous-sol sont menées correctement à



leur terme, création d'un fonds d'indemnisation financé par les industriels à activer en cas de nécessité.

Le Conseil préconise en outre, le renforcement des règles de précaution et d'encadrement des opérateurs : production de chaleur plutôt que d'électricité en forant moins profondément pour réduire les risques sismiques, instauration d'un seuil d'alerte de magnitude 2 qui déclenche l'arrêt des opérations de forage, reprise des activités sous réserve de l'autorisation d'une instance indépendante.

Enfin, le Conseil recommande l'évolution du Code minier pour donner à l'Eurométropole un droit de regard réel sur les projets de géothermie développés sur son territoire afin qu'elle puisse exercer pleinement son rôle d'autorité organisatrice des énergies.



Chaufferie à Hautepierre, Strasbourg

6. Les réseaux de chaleur

Un réseau de chaleur distribue de la chaleur produite de façon centralisée. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur et un réseau de distribution primaire par lequel la chaleur est transportée vers des sous-stations.

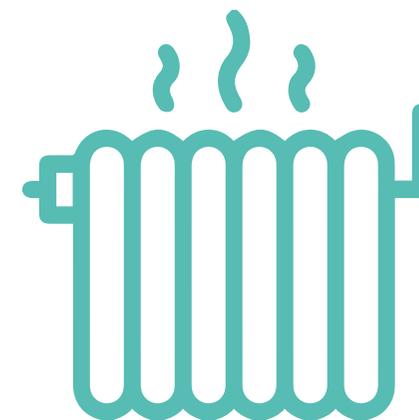
AVANTAGES

Les coûts des équipements sont mutualisés ainsi que l'achat des combustibles ce qui permet de baisser les coûts globaux. En outre, les réseaux alimentés par des sources d'énergies renouvelables sont moins sujets aux fluctuations des prix du gaz, énergie fossile très sensible au contexte mondial. Les réseaux alimentés à plus de 50 % d'énergies renouvelables donnent droit à un taux de TVA réduit, permettant un allègement des charges notamment dans le parc social. Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, les projets d'extension de récupération de chaleur fatale (production de chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée) à de nouvelles entreprises permettraient d'augmenter la proportion d'énergie renouvelable. Cette chaleur récupérée ne serait ainsi de fait, pas rejetée dans l'atmosphère, limitant les émissions des gaz à effet de serre.

Les bâtiments sont raccordés aux sous-stations par un réseau de distribution secondaire. Les réseaux de chaleur sont susceptibles de mobiliser d'importants gisements d'énergie renouvelable (bois-énergie, géothermie, chaleur de récupération...).

Sur le territoire de l'Eurométropole, il existe trois réseaux de chaleur publics : Eco2Wacken, Hautepierre et Strasbourg centre, qui représentent plus de 64 km de réseaux et 455 GWh produits. À ce jour, le gaz est la source d'alimentation la plus importante de ces réseaux publics à hauteur de 60 %, suivi du bois-énergie pour 32 % et enfin de l'unité de valorisation énergétique (incinérateur des déchets) pour 8 %. Des projets de récupération de chaleur fatale sur des sites privés (BSW, entreprises du Port du Rhin) et publics (station d'épuration de la Wantzenau) devraient permettre d'augmenter cette production d'EnR. Le récent renouvellement des délégations de service public permettra d'étendre les réseaux en doublant la quantité d'énergie délivrée d'ici 2030 et en la décarbonant.

L'EMS compte également 8 réseaux de chaleur privés. Moins développés que les réseaux publics, ils ont l'avantage d'être déjà alimentés à 70 % d'EnR. En outre, de nombreux nouveaux projets privés sont envisagés ou en cours sur le territoire.





Limites

Les réseaux n'ont d'intérêt que dans les secteurs d'habitat d'une certaine densité afin de pouvoir répondre à l'impératif de mutualisation des coûts d'installation des réseaux. De même, il est important de recourir à une diversité de sources énergétiques pour garantir un approvisionnement constant de chaleur. Les conduites de certains réseaux peuvent être mal entretenues et à l'origine de déperditions excessives de chaleur, ce qui peut nuire à leur efficacité. Enfin, l'approvisionnement des réseaux par la chaleur fatale des entreprises est certes prometteur mais reste soumis à la pérennité économique des entreprises concernées.

Les préconisations du Conseil de développement

Le Conseil recommande de continuer à déployer les réseaux de chaleur dans les zones urbaines. Sans doute serait-il souhaitable de tendre à terme vers un réseau public unique et des tarifs identiques pour les réseaux urbains.

La récupération de la chaleur fatale émanant des entreprises doit être développée, y compris celle produite par les data centers. Elle pourrait aussi être utilisée pour la production de froid en période estivale. En doublant les réseaux de chaleur, il serait intéressant, dans un développement futur, de distribuer de l'eau rafraîchie aux entreprises ayant des besoins importants en climatisation.

Enfin, le Conseil recommande de veiller à la qualité des réseaux de chaleur afin d'éviter les déperditions de cha-

leur et de répondre aux interrogations des abonnés du réseau. Dans cette optique, il recommande de mettre en place une communication transparente et régulière entre les abonnés du réseau, la collectivité délégante et les délégataires à travers des comités d'usagers.

7. Préconisations communes aux différentes sources énergétiques

De nombreuses idées fausses circulent sur les énergies renouvelables, telles que la présence de métaux rares dans les panneaux solaires ou l'impact négatif de la géothermie sur la qualité des sols. Par ailleurs, certains citoyens se focalisent sur une seule énergie renouvelable sans considérer la nécessité d'une combinaison de plusieurs énergies renouvelables au regard de leur potentiel de développement. Un effort de pédagogie est donc nécessaire sur les avantages et inconvénients de chaque source d'énergie renouvelable mais également sur la nécessité même d'un mix. Il convient d'investir les nouveaux canaux de communication, tels que les réseaux sociaux ou les influenceurs, pour lutter contre les idées fausses et transmettre des informations complètes, transparentes et fiables.

En parallèle, il est important de poursuivre la communication sur l'Agence du Climat et de renforcer ses moyens humains, en tant que point d'entrée pour les particuliers en recherche de conseil neutre, gratuit et personnalisé et d'accompagnement à toutes les étapes de leurs projets de transition énergétique; des aspects techniques aux aspects financiers et administratifs, et à toutes les étapes du projet, depuis le diagnostic initial jusqu'à la réception des travaux.

Usine Blue paper à Strasbourg, raccordée au réseau de chaleur

Enfin, s'agissant des autorisations d'urbanisme, il faut privilégier la lutte contre le changement climatique à la préservation du patrimoine. Une sensibilisation collective des Architectes des Bâtiments de France aux enjeux climatiques est nécessaire pour une instruction plus souple au regard de cette urgence. Les communes pourraient également accompagner les décisions de l'ABF, par exemple en conditionnant la délivrance du permis de construire ou de l'autorisation de travaux, à un vitrage filtrant les rayons solaires si l'ABF exclut la pose de volets extérieurs dans certains secteurs géographiques.

Autres pistes de production énergétique

Au cours de ses recherches et à travers ses échanges avec les citoyens, le Conseil de développement a identifié d'autres pistes permettant potentiellement de compléter l'offre du mix énergétique de l'Eurométropole à l'horizon 2050. Ci-dessous un rapide tour d'horizon de ces possibilités à prendre en compte dans l'évolution indispensable du Schéma Directeur des Énergies.

La gazéification hydrothermale

La gazéification hydrothermale est un moyen de transformer la biomasse en gaz combustible en utilisant de l'eau chaude et sous pression très élevée. Ce procédé permet de produire un gaz afin de produire de l'énergie ou des carburants liquides. La gazéification hydrothermale utilise différents types de matières premières,

notamment de nombreux types de déchets, y compris les boues d'épuration et les digestats issus de la méthanisation. Ce procédé produit une énergie stockable et se pose en alternative vertueuse à l'incinération qui dégage une énergie fatale. Il est notamment employé aux Pays-Bas. Le cadre réglementaire est encore inexistant en France mais cette source d'énergie ne doit pas être négligée pour l'avenir.

L'hydrogène vert

L'hydrogène vert est une forme d'hydrogène produite à partir de sources d'énergie renouvelable telles que l'énergie solaire, éolienne ou hydraulique. Ce processus de production ne génère pas de gaz à effet de serre contrairement à la production d'hydrogène à partir de combustibles fossiles.

Il peut être utilisé comme combustible pour les véhicules à hydrogène, les générateurs d'électricité et les procédés industriels.

La production d'hydrogène vert nécessite néanmoins encore des améliorations technologiques et des investissements pour devenir plus compétitive par rapport aux autres formes d'énergie. Plusieurs projets sont développés en Alsace, notamment à la centrale hydroélectrique du Rohrschollen à Strasbourg et un projet d'hydrogène vert par pyrogazéification de biomasse porté par R-GDS à la Plaine des Bouchers à Strasbourg.

L'hydrogène vert peut également être produit dans l'EMS en utilisant l'électricité produite par une centrale photovoltaïque lacustre et l'eau du plan d'eau.



Les membres du CODEV visitent la chaufferie Wacken à Strasbourg

Le chauffage à la glace (Eisheizung en allemand)

Le chauffage à la glace utilise l'énergie libérée ou absorbée lorsqu'une transition de phase a lieu : de liquide à solide et/ou de solide à liquide. C'est une technologie innovante qui génère sa chaleur pendant la transition de phase de l'eau d'un réservoir en glace. Deux échangeurs de chaleur situés dans un réservoir d'eau enterré dans le sol ou dans les fondations d'un bâtiment alimentent une pompe à chaleur utilisée pour rendre l'énergie résultante utilisable pour le chauffage et l'eau chaude.

L'eau du réservoir est complètement glacée à la fin de la saison de chauffage et en été, cette glace peut alors être utilisée pour le refroidissement (fonction de climatisation). Cette invention récente est une alternative intéressante pour les systèmes de chauffage et peut être utilisée pour chauffer et refroidir des maisons, des bâtiments commerciaux et publics.

Ce système présente un faible coût d'exploitation mais reste relativement cher à l'achat. Il s'agit d'une invention récente, encore inexplorée sur notre territoire. Les fournisseurs et installateurs sont amenés à se multiplier ainsi que la gamme d'équipements et de technologies, en conséquence les coûts d'acquisition devraient baisser. Cette solution ne doit pas être négligée dans la palette des sources énergétiques.

La stabilisation des réseaux électriques grâce à des systèmes de batteries (SmartGrid)

Les réseaux électriques « intelligents » ajustent le flux d'électricité nécessaire en temps réel grâce à un système de stockage des batteries. Des capteurs sont installés dans le réseau pour analyser les données afin d'améliorer l'efficacité du réseau. Pour les gestionnaires de réseaux, les opérateurs d'énergies renouvelables et les acteurs publics, ces systèmes avancés de batteries pour les applications temporaires ou permanentes peuvent débloquer la capacité du réseau, améliorer l'intégration des énergies renouvelables et fournir des données exploitables. Ces systèmes sont surtout intéressants pour capter les excédents de production solaire.

Les systèmes de routes électriques

Il existe plusieurs types de systèmes de routes électriques : au-dessus des routes, par rail au sol et par champs électromagnétiques dans les routes. Pour le premier type, les camions sont équipés de pantographes qui alimentent leur moteur électrique et rechargent leurs batteries. Pour le second, les véhicules électriques sont dotés d'un patin de captation qui se positionne sur le rail pour s'alimenter en électricité. Pour le dernier, le transfert de l'énergie se fait sans contact à partir de boucles de cuivre intégrées à la chaussée pour recharger les batteries des véhicules électriques.

SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS

Choix de production et de distribution énergétique

Préconisations communes

13. Promouvoir la pédagogie et une communication fiable et transparente (notamment via les réseaux sociaux) sur les enjeux du Schéma Directeur des Énergies, sur les avantages et inconvénients de chaque type d'énergie renouvelable, et sur la nécessaire mobilisation de plusieurs sources d'énergies renouvelables sur le territoire.
14. Renforcer les moyens humains et la communication sur l'existence de l'Agence du climat pour assurer un conseil personnalisé gratuit et neutre à toutes les étapes des projets de transition énergétique (solaire thermique et photovoltaïque, pompe à chaleur, chauffage bois...).
15. Renforcer les aides financières et les mécanismes de préfinancement pour limiter le reste à charge et les avances de frais des projets individuels et/ou collectifs de passage à des systèmes vertueux quelle que soit l'énergie renouvelable choisie (solaire, pompe à chaleur...).
16. Accélérer la transition énergétique des bâtiments et équipements publics pour faire preuve d'exemplarité et entraîner les autres acteurs publics et privés du territoire.
17. Adapter les règles de protection patrimoniale à l'enjeu climatique prioritaire et sensibiliser les instructeurs d'autorisations d'urbanisme et les architectes des Bâtiments de France pour un examen plus souple des demandes de rénovation et d'installation d'énergies renouvelables.

Énergie solaire

18. Renforcer la réglementation et la planification urbaine favorables au déploiement du solaire photovoltaïque mais également du solaire thermique, trop négligé à ce jour.
19. Faciliter la production collective à l'échelle d'un quartier, village, groupe d'entreprises ou équipement collectif en simplifiant les montages juridiques notamment pour les projets collectifs citoyens, avec l'accompagnement des collectivités locales.
20. Imposer des démarches de concertation avec le voisinage pour les projets importants d'implantation de centrales photovoltaïques commerciales et négocier des retombées positives en proximité (alimentation à tarif préférentiel, participation au capital et donc au bénéfice).
21. Rester en veille active sur les innovations en matière de stockage voire soutenir une expérience pilote exemplaire sur un équipement public (piscine, gymnase) ou privé (supermarché, entreprise...).

Biogaz

22. Renforcer les contrôles aléatoires sur les sites de méthanisation, notamment de petite taille, par des organismes indépendants pour prévenir tout risque de pollution.

Bois-énergie

23. Créer une fiche qualité obligatoire pour toute vente de bois au détail qui spécifie l'essence du bois, le volume vendu, le taux d'humidité ainsi que l'âge du bois, accompagné de consignes d'utilisation pour réduire les émissions de polluants.

24. Sensibiliser les ramoneurs pour qu'ils orientent les citoyens vers le fonds air-bois et les alertent sur les enjeux sanitaires de la qualité de l'air.
25. Renforcer le rôle d'organismes indépendants pour certifier les données relatives aux mesures de polluants des chaufferies après filtrage.

Hydroélectricité

26. Développer l'hydroélectricité partout où c'est possible, en tenant compte des effets du changement climatique sur le niveau des cours d'eau et en anticipant les possibles conflits d'usage.

Géothermie

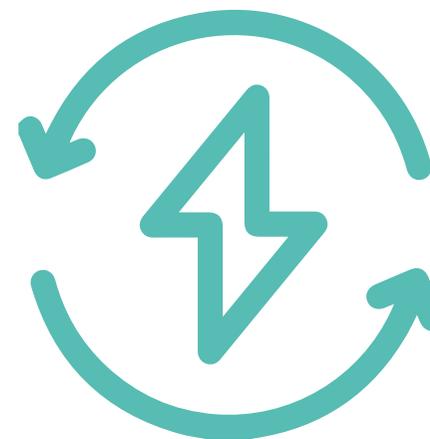
27. Promouvoir la géothermie à faible température auprès des particuliers et des collectivités par une communication claire et concise sur les pompes à chaleur géothermiques et leurs coûts associés.
28. Ne pas renoncer définitivement à la géothermie haute température compte tenu de son potentiel de développement et d'expériences en cours réussies dans le périmètre proche du Rhin supérieur, en Alsace comme en Allemagne.
29. Imposer aux opérateurs des règles de précaution renforcées, un contrôle indépendant et une transparence vis-à-vis des communes et des riverains à toutes les étapes d'un projet.
30. Faire évoluer le code minier pour donner un vrai droit de regard aux collectivités sur les projets déployés sur leur territoire et permettre à l'Euro-métropole d'exercer pleinement son rôle d'autorité organisatrice de l'énergie.

Réseaux de chaleur

31. Continuer à développer les réseaux de chaleur publics (et privés) dans les zones urbaines et poursuivre la décarbonation des sources d'alimentation notamment en augmentant la part de récupération de chaleur fatale émanant des entreprises locales.
32. Tendre à terme vers un réseau public unique en interconnectant les réseaux existants et vers des tarifs uniques pour assurer une équité entre les usagers.
33. Mettre en place une communication transparente et régulière entre les abonnés du réseau, la collectivité délégante et les délégataires en s'appuyant sur des comités d'usagers.

Innovations énergétiques

34. Veiller à intégrer dans le mix de l'Euro-métropole des nouvelles sources énergétiques provenant du territoire ou qui ont fait leurs preuves ailleurs.





Panneau solaire à Wolfisheim

© Philippe Schalk

Conclusion

Le Conseil de développement propose que l'Eurométropole veille à ce que ses décisions concernant son futur mix énergétique soient présentées, expliquées et comprises par les citoyens, une fois le ou les scénarios arrêtés pour la révision de son Schéma Directeur des Énergies. La démarche de consultation citoyenne initiée par le Conseil de développement sur saisine de la Présidente a montré son intérêt et son utilité et conforte le Conseil comme interface entre la collectivité et les habitants du territoire. Sans doute cette « collaboration » aurait du sens à se poursuivre sous une forme à convenir au-delà de cette première étape de la révision.

En matière de sobriété et d'efficacité énergétique, le Conseil de développement souligne l'importance des choix individuels et collectifs. S'il partage l'exigence d'exemplarité des acteurs publics et privés qui ressort de sa démarche de consultation, il souhaite aussi alerter les citoyens de l'Eurométropole sur le rôle de chacun pour contribuer et prendre sa part dans la réussite de la transition énergétique. Les propositions formulées dans le présent rapport devraient contribuer à stimuler l'engagement citoyen indispensable à la résilience du territoire.

Les citoyens sont par ailleurs invités à changer leur regard sur les énergies renouvelables.

Soit ils s'opposent, voire freinent leur développement au motif que cela implique un changement de leurs habitudes de vie et/ou de leur environnement avec pour conséquence de rester tributaire d'énergies fossiles importées, émettrices de GES et sujettes aux fluctuations géopolitiques.

Lettre de mission du Conseil de développement

sur la révision du Schéma directeur des Énergies – juin 2022

Par délibération du 4 février 2022, le Conseil de l'Eurométropole de Strasbourg a décidé de réviser son Schéma Directeur des Énergies (SDE) afin d'adapter sa stratégie « 100 % renouvelables et neutralité carbone en 2050 ».

Adopté en 2019, le SDE prévoit de contribuer à l'objectif de neutralité carbone du territoire à l'horizon 2050 en agissant, d'une part, sur la production locale d'énergie renouvelable et de récupération et d'autre part sur la maîtrise et la réduction de la consommation énergétique locale. Précisément, l'objectif du SDE est de réduire de 50 % les consommations énergétiques sur le territoire et d'arriver à un mix énergétique local avec 100 % d'énergies renouvelables et de récupération dont la moitié est produite localement d'ici 2050.

Cette révision s'impose notamment par l'évolution des hypothèses de développement de la géothermie profonde aujourd'hui remis en cause suite aux épisodes sismiques survenus fin 2020. Les conséquences de la guerre en Ukraine sur les sources d'approvisionnement énergétique confirment la nécessité de cette transition et l'importance de cette révision.

Celle-ci se déroulera en 3 phases :

1. diagnostic et recensement des potentiels énergétiques du territoire,
2. projections à l'horizon 2030/2050 et proposition de scénarii d'organisation des réseaux de distribution collective,
3. définition d'une stratégie opérationnelle.

Par ailleurs, l'Eurométropole a souhaité que cette révision se fasse dans un cadre partenarial et en associant toutes les parties prenantes²⁹. Elle affirme la nécessité de « partager les enjeux du territoire, les solutions possibles et leurs implications et ainsi rendre accessibles des sujets très techniques jusqu'alors débattus entre experts, intégrer les usages et les évolutions des modes de vie, favoriser le consensus et l'acceptabilité, appeler l'implication du grand nombre dans la réussite de la transition ».

Ainsi, en tant « qu'espace d'information, de formation et d'apprentissage pour tous les citoyens eurométropolitains et de ressource pour le débat public³⁰ », le Conseil de développement, qui en 2016 a rendu un avis sur le thème de la transition énergétique³¹, est sollicité pour éclairer les arbitrages qu'auront à rendre les élus.

Le Conseil de développement est invité à :

- ✓ s'interroger sur les conditions acceptables permettant de réduire les consommations énergétiques sur notre territoire dans une perspective d'efficacité et de sobriété énergétique (réduction de 50 % des consommations énergétiques à l'horizon 2050),
- ✓ stimuler l'engagement citoyen pour réduire la consommation énergétique,
- ✓ apprécier les avantages, les inconvénients et l'acceptabilité sociale des différents choix énergétiques possibles pour la production locale et la distribution énergétique du point de vue des citoyens de la métropole.

Afin que le Conseil de l'Eurométropole puisse en tenir compte dans sa révision finale du Schéma Directeur des Énergies prévue à l'automne 2023, les contributions du Conseil de développement seront rendues au fur et à mesure de ses travaux et au plus tard en juin 2023.

29. Délibération au Conseil de l'Eurométropole de Strasbourg du 4 février 2022 N°E-2021-1826.

30. Délibération au Conseil de l'Eurométropole de Strasbourg du 18 décembre 2020 N°E-2020-1048.

31. Avis du Conseil de développement « Favoriser la transition énergétique sur l'EMS par l'engagement citoyen », remis au Conseil de l'Eurométropole en décembre 2016.

Soit ils acceptent la production d'énergies renouvelables locales et leurs inconvénients ou risques contrôlés pour sortir des énergies fossiles, promouvoir l'autonomie énergétique locale et créer des emplois.

Par ailleurs, il n'est pas souhaitable d'exclure a priori la géothermie du futur mix énergétique, mais il faut au contraire s'appuyer sur l'accident de Vendenheim pour nourrir le débat. Des ateliers pourraient être organisés dans plusieurs communes pour permettre des échanges en proximité avec les habitants, suivant l'exemple de la démarche du Conseil de développement dans cette première étape de recueil de la parole des citoyens.

Enfin, le Conseil de développement recommande que le Schéma des Énergies, dont l'adoption est prévue fin 2023-2024, prévoie d'ores et déjà des clauses de revoyure à intervalles réguliers. Ces rendez-vous semblent indispensables au vu des incertitudes liées aussi bien au changement climatique et à ses impacts sur la pérennité des sources d'énergies renouvelables, qu'aux potentielles innovations à venir permettant d'enrichir le mix énergétique.



Ressources

Travaux précédents du Conseil de développement de l'Eurométropole de Strasbourg

<https://participer.strasbourg.eu/le-conseil-de-developpement-de-l-eurometropole>

- ✔ Comment favoriser la pratique du vélo dans l'Eurométropole, Note du Conseil de développement de l'Eurométropole de Strasbourg, mai 2023
- ✔ Quels changements pour votre mobilité et quel accompagnement pour vos déplacements personnels, professionnels et de loisirs dans le cadre de la mise en place de la zone à faibles émissions? Avis sur la Zone à Faibles Émissions Mobilité (ZFE-m), Conseil de développement de l'Eurométropole de Strasbourg, février 2021
- ✔ Principe de la gratuité des transports en commun sur le périmètre de l'Eurométropole, conclusions du groupe de travail, octobre 2019
- ✔ Favoriser la transition énergétique sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg par l'engagement citoyen, Conseil de développement, décembre 2016

Documents généraux

- 🕒 Plan Climat, Eurométropole de Strasbourg, 2019 : <https://www.strasbourg.eu/plans-climat>
- 🕒 Sobriété : Agir aujourd'hui, préparer demain, Eurométropole de Strasbourg, octobre 2022 : Sobriété : Agir aujourd'hui, préparer demain | Strasbourg.eu
- 🕒 Extinction progressive de l'éclairage public, Ville de Strasbourg, mars 2023 <https://www.strasbourg.eu/extinction-eclairage-public-strasbourg>
- 🕒 Rapport de la Mission d'information et d'évaluation sur la géothermie profonde, communication au Conseil de l'Eurométropole de Strasbourg, 19 novembre 2021 : https://www.strasbourg.eu/documents/976405/60056949/211119_MIE_Geothermie_RAPPORT_FINAL.pdf/dbe3ed82-4de0-8f58-b0b8-823f50b03310?t=1637342421493
- 🕒 La transition énergétique au cœur d'une transition sociale, Négawatt scénarios 2022 : <https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese-scenario-negawatt-2022.pdf>
- 🕒 Dépasser les constats, mettre en œuvre les solutions, version grand public du rapport du Haut Conseil pour le Climat: HCC_Rapport_GP_2022 - Web (haut-conseilclimat.fr)
- 🕒 Rapport d'activité 2022 de l'Agence du Climat de l'Eurométropole de Strasbourg

- 🕒 Rapport d'activité 2022 - Agence du climat, le guichet des solutions - agenceclimat-strasbourg.eu
- 🕒 « Réussir la transition énergétique dans le Grand Est », CESER Grand Est, février 2023. <https://www.ceser-grandest.fr/publication/reussir-la-transition-energetique-dans-le-grand-est/>
- 🕒 Acceptabilité des nouvelles infrastructures de transition énergétique : transition subie, transition choisie?: avis du Conseil économique, social et environnemental, mars 2022 : <https://www.vie-publique.fr/rapport/284603-acceptabilite-des-nouvelles-infrastructures-de-transition-energetique>

Rénovation énergétique

- 🏠 Pôle territorial de Coopération Économique « Ensemble Eco Rénovons Strasbourg et Eurométropole » : <https://www.strasbourg.eu/-/webmag-ptce-ecorenovation>
- 🏠 Impact sur l'emploi et l'économie de transition énergétique en grand-est – Zoom sur l'Eurométropole de Strasbourg – État des lieux 2016 et perspectives 2030, ADEME.
- 🏠 Lutte contre la précarité énergétique - Bas-Rhin – Synthèse des enjeux de lutte contre la précarité énergétique, DREAL Grand Est, 2021.
- 🏠 Neuf idées reçues sur la rénovation énergétique des bâtiments, Le Monde, 23 novembre 2022

Énergies renouvelables

- 🌐 Le solaire en questions, Ministère de la transition écologique : <https://www.ecologie.gouv.fr/solaire>
- 🌐 Brasseurs d'énergie : <https://www.brasseurdennergie.eu/>
- 🌐 Projet d'Energiesssen, val de Villé : <https://www.dna.fr/economie/2023/03/21/energiesssen-l-independance-energetique-du-val-de-ville-en-marche>
- 🌐 Biogaz, Ministère de la transition écologique et de la Cohésion des Territoires : <https://www.ecologie.gouv.fr/biogaz>
- 🌐 Les chiffres clés de méthanisation, ADEME Magazine, février 2022 : <https://infos.ademe.fr/magazine-fevrier-2022/faits-et-chiffres/les-chiffres-cles-de-la-methanisation/>
- 🌐 Infographie sur la filière bois-énergie en France, Ministère de l'agriculture, données 2020 : <https://agriculture.gouv.fr/infographie-la-filiere-foret-bois-en-france>

Liste des experts mobilisés

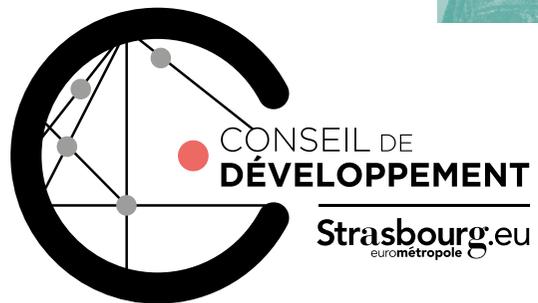
- 👤 **Laurent ADAM**, Responsable du département distribution d'énergies, Eurométropole de Strasbourg
- 👤 **Thomas BARDIN**, chargé de mission bois énergie et bois d'industrie, Fibois Grand-est
- 👤 **Jessica BERLET**, chargée de mission, groupe Mobilités, ADEUS
- 👤 **Roger BOCK**, directeur adjoint du développement commercial, R-GDS

- 👤 **Aurélië BRUDER**, coordinatrice du pôle rénovation énergétique des bâtiments à l'Agence du Climat
- 👤 **Vincent DUEZ**, chef de projet « distribution électrique et gazière et production d'énergies renouvelables », Eurométropole de Strasbourg
- 👤 **Matthieu FLAHAUT**, directeur opérationnel d'OKTAVE
- 👤 **Christophe GUEBHART**, chargé de mission « Mobilités décarbonées et énergies renouvelables » - Eurométropole de Strasbourg
- 👤 **Philippe HAMMAN**, professeur de sociologie à l'Institut d'Urbanisme et d'Aménagement Régional (IUAR) et à la Faculté des Sciences Sociales de l'Université de Strasbourg
- 👤 **Elodie HEBERLE**, Association de sauvegarde de la Maison Alsacienne
- 👤 **Sacha JUNG**, délégué régional, Fibois Grand-Est
- 👤 **Emelyne LAFAURY**, Adjointe à la Directrice Générale Adjointe Transformation Écologique et Économique, Eurométropole de Strasbourg
- 👤 **Martine MACK**, directrice Générale de RGDS
- 👤 **Dorothée MONTEILLET** directrice de projet « Transition énergétique », Eurométropole de Strasbourg
- 👤 **Gerard POL GILI**, responsable département « Énergies renouvelables », Eurométropole de Strasbourg
- 👤 **Emmanuel RIVIERE**, directeur de l'Agence du Climat

- 👤 **Annie de la ROCHELAMBERT**, vice-présidente de l'association Alter Alsace Énergies
- 👤 **Yann THEPOT**, directeur de l'AREAL (Association territoriale des organismes HLM d'Alsace)
- 👤 **Brice VAN HAAREN**, responsable du groupe Environnement, ADEUS
- 👤 **Thierry WILLM**, Chef de service « Énergie et Territoire », Eurométropole de Strasbourg
- 👤 **Vincent ZECH**, conseiller Énergies renouvelables, Agence du Climat

Liste des sigles et abréviations

- GWH** : Gigawatt heure
- KWc** : Kilowatt crête
- MWc** : Mégawatt crête
- OPAH** : Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat
- PAC** : Pompe à chaleur
- PCAET** : Plan Climat-Air -Énergie Territorial
- PLU** : Plan Local d'Urbanisme
- PTCE** : Pôle Territorial de Coopération Économique
- R-GDS** : gestionnaire du réseau de distribution de gaz naturel à Strasbourg et dans le Bas-Rhin
- RGE** : Reconnu Garant de l'Environnement
- SDE** : Schéma Directeur des Énergies
- ZFE** : Zone à faibles émissions



Réflexion citoyenne

Restons en contact :
Conseildedevveloppement@strasbourg.eu

 95CODEVEMS  Conseil de Développement de l'Eurométropole de Strasbourg

Scanner pour
s'inscrire à la
lettre d'info

