



**PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction régionale et interdépartementale
de l'environnement, de l'aménagement
et des transports d'Île-de-France**

Guide d'accompagnement pour l'élaboration des zones d'accélération des énergies renouvelables en Île-de-France



Toutes les suggestions d'amélioration et questions sur ce document sont à envoyer à l'adresse suivante : dcae.seb.driat-if@developpement-durable.gouv.fr

Afin d'accélérer le déploiement des énergies renouvelables (ENR) et renforcer l'acceptabilité des projets dans les territoires, la loi d'accélération de la production des énergies renouvelables (loi « APER ») fait de la planification territoriale une disposition majeure, en remettant les communes au cœur du dispositif.

Grâce à la loi, ces dernières peuvent désormais définir, après concertation avec leurs administrés, des zones d'accélération où elles souhaitent prioritairement voir des projets d'énergies renouvelables s'implanter. Ces zones d'accélération concernent toutes les énergies renouvelables : le photovoltaïque, le solaire thermique, l'éolien, le biogaz, la géothermie, etc. Tous les territoires pourront ainsi personnaliser leurs zones d'accélération en fonction de la réalité de leur territoire et de leur potentiel d'énergies renouvelables.

Les porteurs de projet seront ainsi incités à se diriger vers ces zones d'accélération, d'abord parce qu'elles témoignent d'une volonté politique et d'une adhésion locale, ensuite, parce que les délais des procédures seront plus précisément encadrés et des avantages financiers pourraient être mis en place (bonus dans le cadre des appels d'offres de la commission de régulation de l'énergie par exemple).

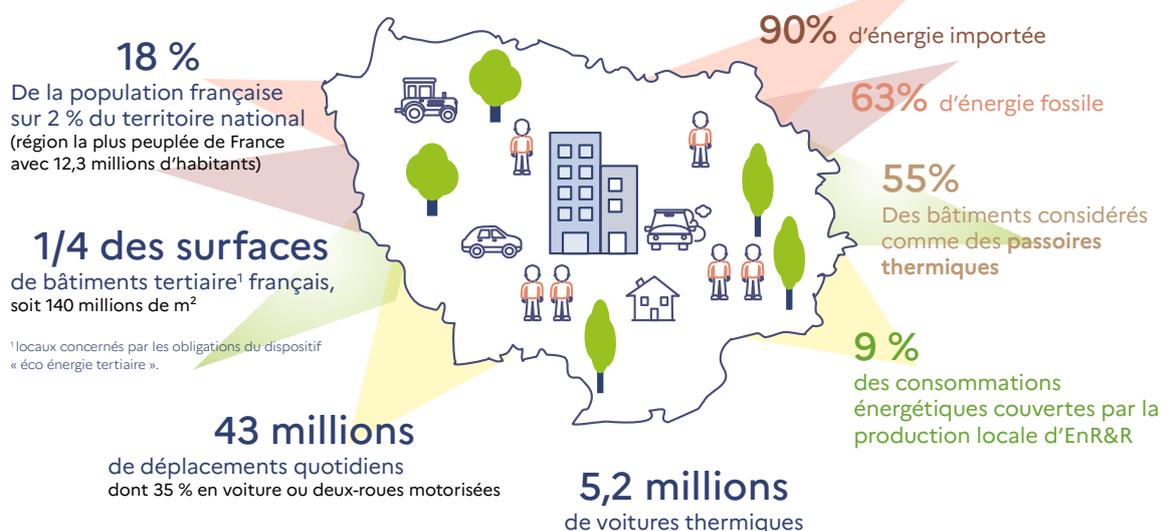
Le présent guide vise à recenser les différents acteurs et ressources utiles à cette démarche et donne des recommandations techniques par typologie d'énergies renouvelables pour définir ces zones.

Table des matières

1. La nécessaire accélération du développement des énergies renouvelables en Île-de-France.....	4
2. Les zones d'accélération en un clin d'œil.....	5
3. Le calendrier de définition des zones d'accélération.....	6
4. Modalités pratiques de définition des zones d'accélération.....	7
Le processus technique de définition des zones d'accélération.....	7
Transmission des cartographies par les collectivités.....	7
Le processus de validation.....	7
5. Recommandations générales pour la définition des zones en Île-de-France....	8
6. Recommandations et outils disponibles pour chaque type d'énergie renouvelable et de récupération.....	10
Chaleur renouvelable.....	11
En pratique :.....	11
Photovoltaïque.....	12
Éolien.....	13
Méthanisation.....	14
7. Les études et outils à votre disposition.....	15
8. Glossaire.....	16
Annexe 1 : Focus sur la chaleur renouvelable.....	17
La démarche EnR Choix.....	17
France Chaleur Urbaine.....	18
La chaleur fatale.....	18
La géothermie profonde.....	18
La géothermie de surface.....	19
Solaire thermique.....	19
Bois énergie (chaufferie biomasse).....	20
Annexe 2 : Focus sur le photovoltaïque.....	21
Photovoltaïque sur ombrières ou au sol.....	21
Photovoltaïque sur toitures.....	22
Annexe 3 : Outils et données.....	23
États des lieux.....	24
Études réalisées ou en cours.....	25

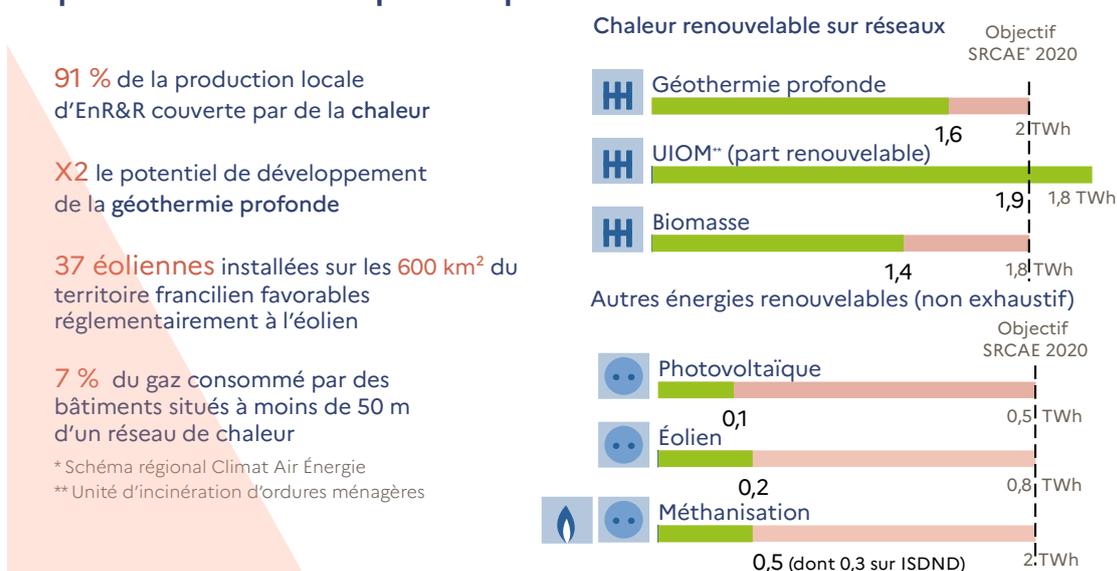
1. La nécessaire accélération du développement des énergies renouvelables en Île-de-France

L'Île-de-France, c'est :



Les chiffres parlent d'eux-mêmes : pour respecter nos objectifs européens, nationaux et régionaux, afin de faire face au réchauffement climatique, il est nécessaire d'accentuer nos efforts sur le développement des énergies renouvelables. En Île-de-France où l'essentiel de l'énergie est encore importé, la marche est haute. **Les premiers travaux de révision du SRCAE estiment que, pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et outre les efforts importants de sobriété à mener, la production solaire photovoltaïque régionale doit être multipliée par 30, celle éolienne par 5, celle géothermique profonde par 3, ou encore celle de biogaz par 10.** Toutes les énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) sont concernées.

Énergie renouvelable locale : une production limitée malgré un potentiel remarquable pour la chaleur renouvelable



Bilan du SRCAE 2012 : potentiel régional et réalisation en 2020 au regard des objectifs définis en 2012

2. Les zones d'accélération en un clin d'œil

Pourquoi définir des zones d'accélération dans ma commune ?



J'identifie des zones d'accélération sur mon territoire

Ces zones témoignent de ma volonté politique d'implanter des énergies renouvelables sur une partie de mon territoire plutôt qu'une autre, même si elles n'empêchent pas les projets de s'implanter en dehors.

Les développeurs sont incités à se diriger vers ces zones qui laissent présager une bonne acceptabilité locale du projet.

Afin de les encourager à se diriger vers ces zones, les dispositifs de soutien aux EnR peuvent prévoir des incitations économiques



Je suis un élu



Je n'identifie pas des zones d'accélération sur mon territoire

Les zones d'accélération n'étant ni exclusives, ni obligatoires rien n'empêche les développeurs d'initier des projets sur mon territoire.

Ils n'ont pas l'information de l'acceptabilité ou non.

Ils doivent donc arbitrer entre acceptabilité et équilibre économique, et la zone choisie peut ne pas être la zone préférentielle pour ma commune

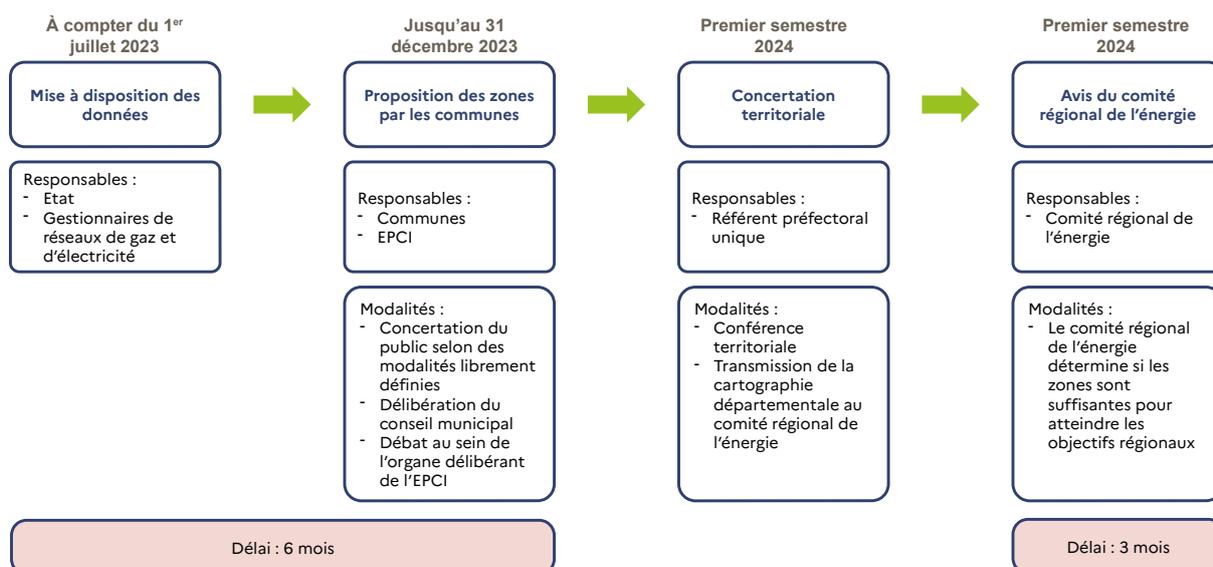
À savoir

En dehors des zones d'accélération, des projets pourront toujours être proposés et autorisés. Toutefois, le porteur de projet devra mettre en place un comité de projet pour les projets les plus importants, afin de garantir la bonne inclusion de la commune d'implantation et des communes limitrophes dans la conception du projet, au plus tôt et en continu.

Des incitations financières pourraient être mises en place dans les zones d'accélération (bonus, modulation tarifaire, etc).

Les délais d'instruction seront par ailleurs réduits dans les zones d'accélération : avis du commissaire enquêteur post enquête publique inférieur 15 jours (30 jours auparavant), réduction de la phase d'examen des demandes d'autorisation environnementale (<3 mois).

3. Le calendrier de définition des zones d'accélération



Le comité de projet

En application de l'article L211-9, un comité de projet devra être organisé, par les porteurs de projet et à leur frais, pour les projets de production d'énergies renouvelables situés hors des zones d'accélération et dont la puissance dépasse certains seuils (définis dans de futurs arrêtés). Il a pour objectif d'ouvrir un espace de dialogue entre les porteurs de projets, les élus locaux, les partenaires institutionnels et les services de l'État pour s'accorder sur l'opportunité et la faisabilité potentielle des projets.

Le comité de projet se réunira deux fois. Le porteur pourra, lors de la première, présenter son projet, avant tout engagement financier ou administratif, et recueillir des recommandations et préconisations, dont il pourra répondre lors de la seconde.



4. Modalités pratiques de définition des zones d'accélération

La loi APER remet les élus et leurs territoires au centre de la planification, en demandant à ce qu'ils se saisissent de l'adoption de zones dédiées à l'accélération des énergies renouvelables, pour faire connaître leur volonté d'accueillir des projets.

Le processus technique de définition des zones d'accélération

Les zones sont à définir, à l'échelle communale et après une concertation du public :

- pour chaque type d'installation de production d'énergie renouvelable ou de récupération (ENR&R : éolien terrestre, photovoltaïque au sol, sur bâtiment, méthanisation, etc.). Néanmoins, des zones multi-énergies restent envisageables, comme pour la chaleur renouvelable par exemple.
- en fonction des potentiels du territoire, de la connaissance des projets et de la puissance déjà installée.

Selon des modalités librement définies, une concertation du public au niveau des communes est à organiser. Les zones sont ensuite à remonter à l'organe délibérant de l'EPCI pour débat sur la cohérence de ces dernières.

Transmission des cartographies par les collectivités

Les zones identifiées sont à transmettre pour le 31 décembre 2023 au référent préfectoral de chaque département, qui assure un rôle central dans l'appui aux collectivités territoriales dans leurs démarches de planification territoriale. Elles sont à transmettre de préférence dans un format de fichier SIG¹, compatible avec QGIS, précisant les références cadastrales. Par la suite, elles pourront être transmises via le portail EnR de l'IGN et du Cerema². Des tutoriels d'utilisation du portail sont disponibles sur la plateforme Youtube (Lien sur le portail). Des informations complémentaires seront fournies au fil de l'eau et publiées sur le site internet du ministère³.

Le processus de validation

Après définition des zones par les communes, le référent préfectoral réunit une **conférence territoriale** à l'échelle du département, permettant de consulter les EPCI pour s'assurer de la conformité à l'attente des territoires et à leurs objectifs. La liste des zones d'accélération sera arrêtée à l'échelle du département, après avis du comité régional de l'énergie. L'avis du Comité régional de l'énergie (CRE) peut conduire à demander à améliorer les zones d'accélération. Leur adoption ne sera alors effective qu'à l'issue de cette recherche d'amélioration.

Aucune zone ne pourra être identifiée sans un accord de la commune d'implantation. Les zones d'accélération identifiées pourront ensuite à l'initiative de la commune être annexées dans les documents d'urbanisme (PLU).

1 Une note de spécification des données sera publiée par la DGEC d'ici la fin d'année

2 <https://geoservices.ign.fr/portail-cartographique-enr>

3 <https://www.ecologie.gouv.fr/planification-des-energies-renouvelables-et-donnees>

5. Recommandations générales pour la définition des zones en Île-de-France

L'Île-de-France, bien que particulièrement dense et urbanisée, présente un fort potentiel de développement des EnR&R. Au vu des objectifs fixés pour atteindre la neutralité carbone en 2050 – multiplier par 2, par 3, par 10 certaines EnR&R, il est nécessaire d'accélérer. Dans cette optique, les recommandations suivantes sont proposées pour la mise en place des zones d'accélération franciliennes :

1. Maximiser les EnR&R de son territoire

La région ne pourra atteindre la neutralité carbone en 2050 que s'il y a un développement important de toutes les EnR&R. Il est ainsi important de créer des zones d'accélération les plus étendues possibles, la réglementation existante régulant déjà la qualité environnementale et la sécurité de chaque projet. L'objectif de ces zones est bien d'inciter politiquement les porteurs de projet à s'intéresser à certaines zones de leur territoire pour certaines EnR&R afin de s'y implanter.

2. Définir des zones et non des confettis

L'exercice de définition des zones d'accélération a pour objectif d'inciter le développement d'EnR&R sur une partie du territoire de la commune et non sur certains terrains spécifiques. Définir une zone selon une liste restreinte de terrains favorables présente le risque d'adresser un message de contraintes fortes et de ne pas pouvoir déboucher sur des projets viables.

3. Suivre la démarche EnR'Choix pour les zones de chaleur renouvelable

La démarche EnR'Choix⁴ francilienne (voir schéma ci-après) priorise le recours aux EnR&R afin d'encourager l'utilisation des énergies renouvelables non délocalisables et déjà existantes. Afin de suivre cette stratégie régionale, il est recommandé d'élaborer des zones « chaleur renouvelable » incluant la chaleur fatale, la géothermie et la biomasse, plutôt que de créer des zones pour chaque EnR chaleur.

4. Pour les EnR électriques, maximiser le photovoltaïque sur toitures et ombrières, ainsi que l'éolien dans les zones favorables

La densité du bâti en Île-de-France et la protection des espaces naturels amènent à privilégier le développement du photovoltaïque sur toitures et ombrières, énergie mature, rentable et dont les technologies ne cessent d'évoluer en améliorant son insertion paysagère. Pour l'éolien, une cartographie des zones favorables réglementairement⁵ a été publiée. Un potentiel existe sur ces zones et peut être concrétisé en les traduisant en zones d'accélération ENR.

4 <https://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>

5 <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=f4907ae3-1daa-4789-900d-2c9691138369>

5. Être en cohérence avec le PCAET de son EPCI, et éventuellement son SDE

Le plan climat air énergie territorial (PCAET) est un document-cadre de la politique énergétique et climatique des collectivités. La définition des zones d'accélération doit se faire en cohérence avec ce dernier. Les EPCI peuvent par ailleurs accompagner les communes dans cet exercice. De même, certaines collectivités territoriales peuvent s'appuyer sur leur schéma directeur des énergies (SDE) pour mener l'exercice.

1 – RÉDUIRE

LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES



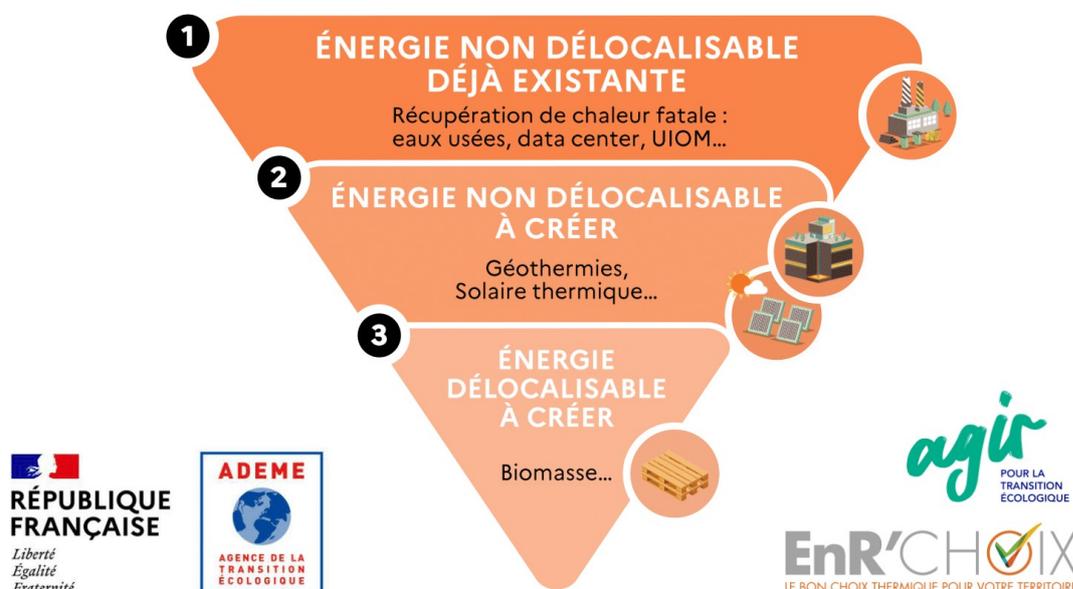
2 – MUTUALISER

LES BESOINS ET LES MOYENS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION DE CHALEUR



3 – OPTIMISER ET PRIORISER

LES RECOURS AUX ÉNERGIES DE RÉCUPÉRATION ET RENOUVELABLES



Source : ADEME - <https://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>

6. Recommandations et outils disponibles pour chaque type d'énergie renouvelable et de récupération

Chaleur renouvelable

Photovoltaïque

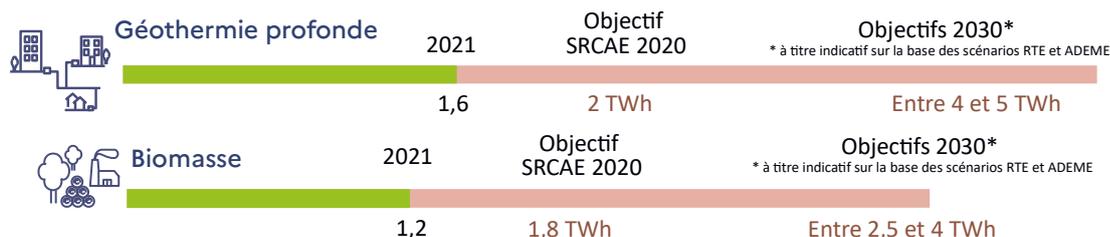
Eolien

Méthanisation



7 % du gaz francilien est consommé par des bâtiments situés à moins de 50m d'un réseau de chaleur

Chaleur renouvelable



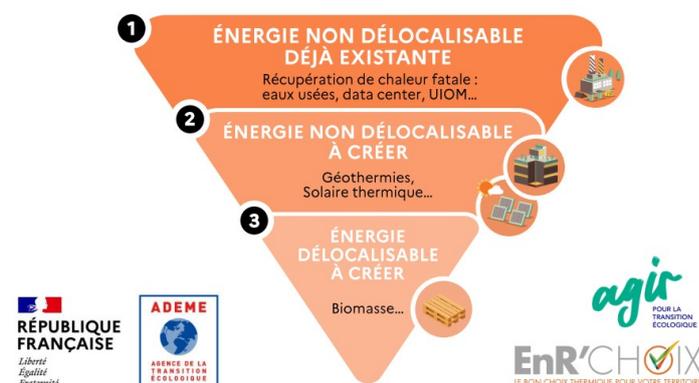
Décarboner la chaleur en Île-de-France est une priorité : le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire des bâtiments résidentiels et tertiaires représentent 45% des consommations d'énergie finale francilienne, alors même que la production de chaleur renouvelable francilienne ne représente que 8% de la consommation d'énergie finale.

Dans l'optique de suivre la démarche EnR'Choix, il est donc recommandé de définir des zones d'accélération « chaleur renouvelable », regroupant aussi bien la chaleur de récupération, la géothermie, la biomasse ou le solaire thermique. À noter : l'exercice ne demande pas d'estimer les gisements bois énergie, géothermie ou déchets.

Les outils à votre disposition

EnR'Choix : <https://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>

France Chaleur Urbaine
(<https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/>)



FCU dispose de la cartographie la plus complète des réseaux de chaleur, et met à disposition des données sur les potentiels de raccordement, utiles pour la densification comme pour la création de nouveaux réseaux. Un guide pratique pour l'utilisation du service dans le cadre de la définition des zones d'accélération des ENR est accessible [ici](#).

En pratique :

- 1) Identifier les besoins en chaleur de sa commune avec France Chaleur Urbaine (FCU)
- 2) Inventorier les réseaux de chaleur existants et les potentiels de développement (extension et/ou création)
- 3) En suivant la stratégie EnR'Choix, déterminer des sources de production de chaleur renouvelable : récupération de chaleur fatale, géothermie (profonde et de surface) et solaire thermique, biomasse.
- 4) Tracer en conséquence des zones d'accélération de chaleur renouvelable.

Photovoltaïque



Le photovoltaïque (PV) est un des leviers majeurs de la transition énergétique francilienne :

- il s'adapte très bien à des terrains urbanisés comme l'Île-de-France
- il permet de "valoriser" des territoires déjà artificialisés (en accord avec le SDRIF-E).
- c'est une technologie mature et déployable à grande échelle, dont la performance et l'insertion paysagère ne cessent de s'améliorer.

Il s'agit d'accélérer le développement du photovoltaïque en Île-de-France, tout particulièrement sur toitures et ombrières de parking, pour préserver les espaces agricoles (hors agrivoltaïsme).

Rappel réglementaire

Au sol : sauf cas particuliers (terrains dégradés ou projets agrivoltaïques), une installation photovoltaïque au sol ne pourra pas être implantée dans une zone dite agricole (zone NC des POS et zone A des PLU) et devra systématiquement être compatible avec la réglementation du document local d'urbanisme (POS, PLU, PLUi)

Sur ombrières : nouvelles obligations sur les parkings de plus de 1500m²

Sur toitures : renforcement des obligations sur bâtiments, déclaration préalable et avis des ABF

Les outils à votre disposition

- MonPotentielSolaire : <https://monpotentielsolaire.smartidf.services/fr>
- AREC – cadastre solaire : <https://cartoviz2.institutparisregion.fr/>

En pratique

Au sol ou sur ombrière

- 1) Identifier les terrains dégradés ou artificialisés de ma commune : friches, délaissés, zones déjà identifiées au sein de documents d'urbanisme, du PCAET ou d'un SDE.
- 2) Identifier les parkings pouvant accueillir du PV via MonPotentielSolaire
- 3) Identifier les zones agricoles ou naturelles dégradées (non exploitées et reconnues comme telles dans un document cadre) ou pouvant accueillir des projets agrivoltaïques

Sur toitures

- 1) Visualiser le potentiel solaire en toitures de ma commune grâce à MonPotentielSolaire
- 2) Identifier les bâtiments ne présentant pas de potentiel
- 3) Identifier les bâtiments classés et les périmètres de protection ainsi que les mesures de protection édictées. Vérifier ainsi si le photovoltaïque est contraint ou non
- 4) En prenant en compte ces derniers, il est recommandé de classer l'ensemble des zones urbanisées comme zones d'accélération pour le PV sur bâti

Éolien



2021

Objectif
SRCAE 2020

Objectifs 2030*
* à titre indicatif sur la base des scénarios RTE et ADEME

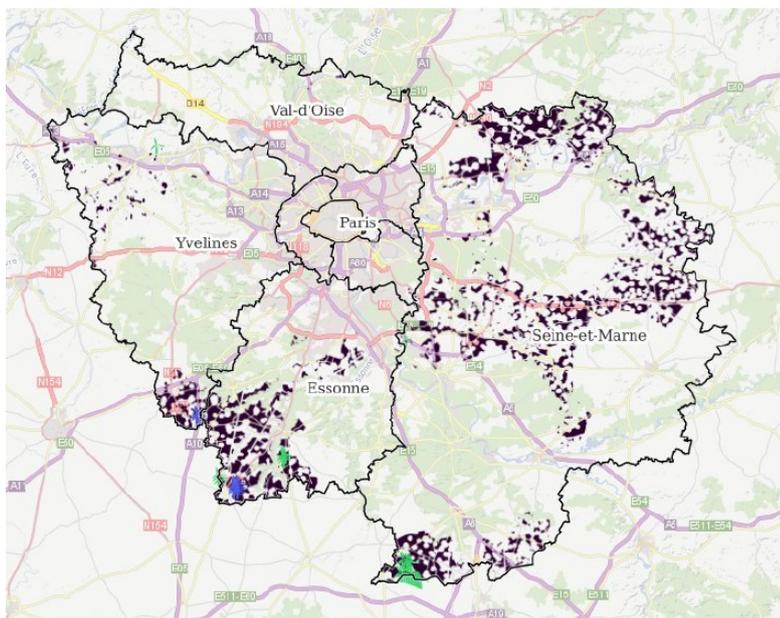
0,2

0,8 TWh

Entre 1 et 2 TWh

Malgré sa densité urbaine importante, l'Île-de-France présente un potentiel de développement de l'éolien terrestre. En 2022 et 2023, la DRIEAT a élaboré une cartographie des zones favorables réglementairement à l'éolien : près de 2 300 km² ont été identifiés comme zones favorables dont 900 km² de moindres contraintes.

Il est possible d'identifier des zones autour des parcs existants pour favoriser le renouvellement de ces parcs éoliens en identifiant les potentiels de production supplémentaires liés à l'amélioration des machines.



Les outils à votre disposition

La cartographie régionale réglementaire des zones favorables au développement de l'éolien identifie quatre niveaux de contraintes :

- « enjeux rédhibitoires », interdiction réglementaire stricte ;
- « zones avec de forts enjeux avérés »
- « zones favorables sous réserve de la prise en compte d'enjeux »
- « zones favorables sous réserve de la prise en compte d'enjeux locaux »

En pratique

- 1) Recenser les projets existants sur sa commune (via le [ROSE](#),*) et étudier leur possibilité d'extension

* https://geoweb.iau-idf.fr/webapps/energif/?x=2.7768618608422226&y=48.63528397146631&zoom=7&id_appli=productions

- 2) Se référer aux zones favorables réglementaires à l'éolien sur sa commune (carte réalisée par la DRIEAT, accessible depuis le portail cartographique des EnR Cerema-IGN et au lien suivant : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=f4907ae3-1daa-4789-900d-2c9691138369>)

Méthanisation



La localisation d'une installation de méthanisation dépend notamment du type d'intrants (boues de station d'épuration, biodéchets, biomasse agricole, déchets agro-alimentaires, etc.). Ainsi, un méthaniseur de boues de STEP sera forcément situé à proximité de stations d'épuration tandis qu'un méthaniseur agricole sera implanté à proximité des cultures.

La proximité du réseau de gaz naturel sera à privilégier afin de rendre supportables les coûts de raccordement. La construction d'un méthaniseur agricole de grandes cultures nécessite également une emprise au sol d'au moins 2 ha (1/2 ha pour ceux de biodéchets) et des accès par la route pour les camions.

Les installations de méthanisation sont soumises à un certain nombre de réglementations, notamment pour la plupart des sites à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). À ce titre, de nombreuses contraintes réglementaires s'appliquent afin de limiter et maîtriser les nuisances (ex : distances d'éloignement des habitations de 100 à 200 m, des puits et cours d'eau de 35 m et en dehors des périmètres de protection rapprochés des captages d'eau destinés à la consommation humaine).

Les outils à votre disposition

De nombreuses ressources documentaires sont recensées sur le site du collectif francilien

Prometha : <https://www.arec-idf.fr/prometha/>



En pratique

Il semble difficile de définir des priorités d'installation pour les méthaniseurs dits « à la ferme ». Il est donc conseillé dans un premier temps de prioriser la définition des zones favorables pour les méthaniseurs « collectifs » ou « industriels ». Pour ces zones, il est conseillé d'étudier :

- la proximité aux réseaux de gaz,
- les accès et la proximité du réseau routier,
- la proximité des fournisseurs (approvisionnement en biodéchets, résidus de cultures, déchets et résidus d'industries agroalimentaires, boues de station d'épuration...) et des exutoires (destinataires des digestats issus des installations).

À noter que, pour la méthanisation, la définition des zones d'accélération ne doit pas être confondue avec une étude des gisements disponibles pour la méthanisation à une échelle territoriale plus large.

7. Les études et outils à votre disposition



- la page dédiée du site du Ministère, avec l'ensemble des éléments relatifs à la planification: <https://www.ecologie.gouv.fr/planification-des-energies-renouvelables-et-donnees>
- le guide national de la DGEC à l'attention des élus : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_Elus_AOUT2023_Planification_energies_renouvelables.pdf
- le portail cartographique développé par le Cerema et l'IGN : <https://geoservices.ign.fr/portail-cartographique-enr>
- la plateforme Expertises territoires du Cerema, qui héberge un espace d'entraide avec l'ensemble des outils à votre disposition : tutos, rediffusion des webinaires, guides, etc. https://www.expertises-territoires.fr/jcms/pl1_141479/fr/portail-cartographique-des-energies-renouvelables
- sur le site de l'ADEME, des fiches synthétiques pour chaque filière d'énergie renouvelable présentant les coûts du MWh produit, et comment déployer un projet EnR sur son territoire <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/6363-energies-renouvelables-reussir-la-transition-energetique-de-mon-territoire-9791029721779.html>
- le replay des webinaires sur le Portail Cartographique disponible sur la plateforme expertises territoires du Cerema, onglet "Ressources".
- un recensement des outils, études, données en pour l'Île-de-France, mises à votre disposition (Annexe 3)
- le site de la DRIEAT, avec notamment la FAQ sur la loi APER et les ZAENR : <https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/foire-aux-questions-sur-la-loi-dites-aper-et-sur-a12824.html>

8. Glossaire

SRCAE: Schéma Régional Climat Air Energie

SDE: Schéma Directeur des Énergies

PCAET: Plan Climat Air Energie Territorial

EnR&R: Énergies renouvelables et de récupération

ANNEXES

Annexe 1 : Focus sur la chaleur renouvelable

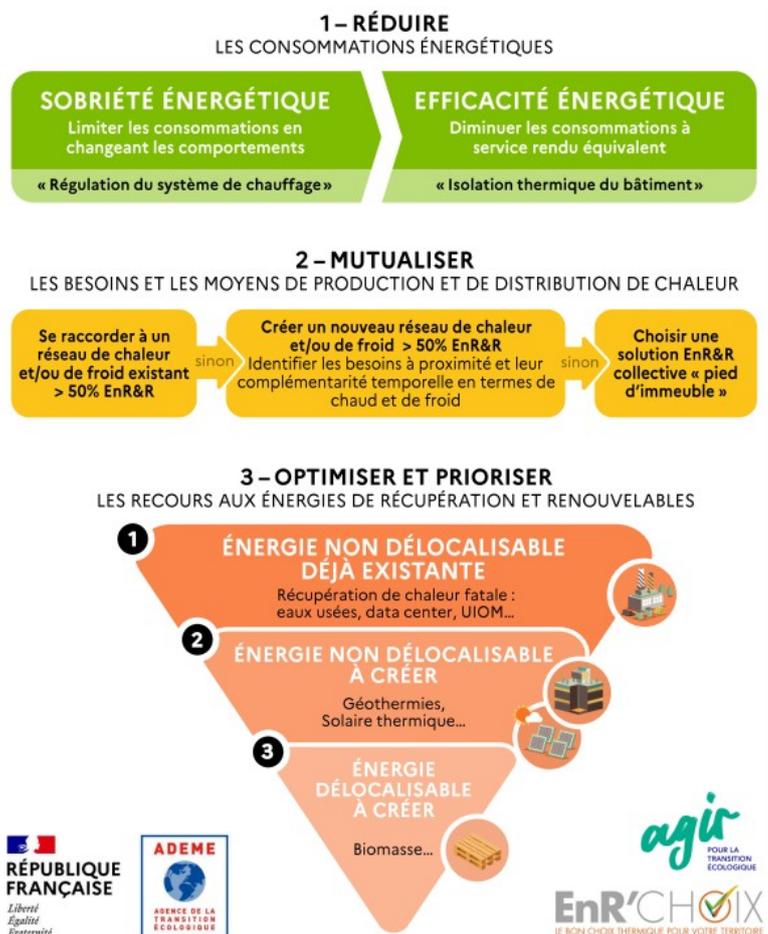
Le potentiel est fort : la région présente une forte densité énergétique favorable au développement des réseaux, alimentés aussi bien par de la chaleur de récupération, que par de la géothermie profonde ou de la biomasse énergie. Le chiffre suivant parle de lui-même, **7 % du gaz est consommé par des bâtiments franciliens situés à moins de 50m d'un réseau de chaleur**.

Les paragraphes suivants détaillent la stratégie EnRChoix francilienne, les moyens d'identifier les sources de consommation sur son territoire via France Chaleur Urbaine avant de donner des recommandations générales sur la géothermie et la biomasse.

La démarche EnR Choix

EnR'Choix⁶ guide vers la sobriété et l'efficacité énergétique, la mutualisation des besoins, la priorisation des énergies renouvelables et de récupération pour le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire des bâtiments.

L'objectif est ainsi de **prioriser les énergies non délocalisables déjà existantes (chaleur fatale), puis celles à créer (géothermies, solaire thermique) avant de réfléchir au développement d'énergie délocalisable (biomasse).**



6 <https://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>

France Chaleur Urbaine

France Chaleur Urbaine est un service du ministère de la transition énergétique porté par la DRIEAT, qui vise à faciliter et accélérer le développement des réseaux de chaleur.

Le service dispose notamment de la cartographie la plus complète des réseaux de chaleur et de froid à l'échelle nationale, et met également à disposition des données sur les potentiels de raccordement à l'adresse, utiles aussi bien dans le cadre de la densification des réseaux que pour la création de nouveaux réseaux (consommations de gaz à l'adresse, identification des bâtiments chauffés au gaz et fioul collectif...). Différentes fonctionnalités permettent une exploitation facile de ces données (extraction sur une zone, calculs de densité thermiques linéaires...).

Pour faciliter l'usage du service dans le cadre de la définition des zones d'accélération des ENR, un guide dédié est mis à disposition :

https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/documentation/FCU_zones_acceleration_ENR.pdf

La chaleur fatale

Par chaleur fatale, on entend une 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. Elle peut ainsi être issue de récupération sur eaux usées, de procédés industriels, d'unités d'incinération de déchets ou encore de groupes froids. La récupération de chaleur fatale consiste donc à capter et transporter cette chaleur, qui serait perdue, pour favoriser son exploitation sous forme d'énergie thermique.

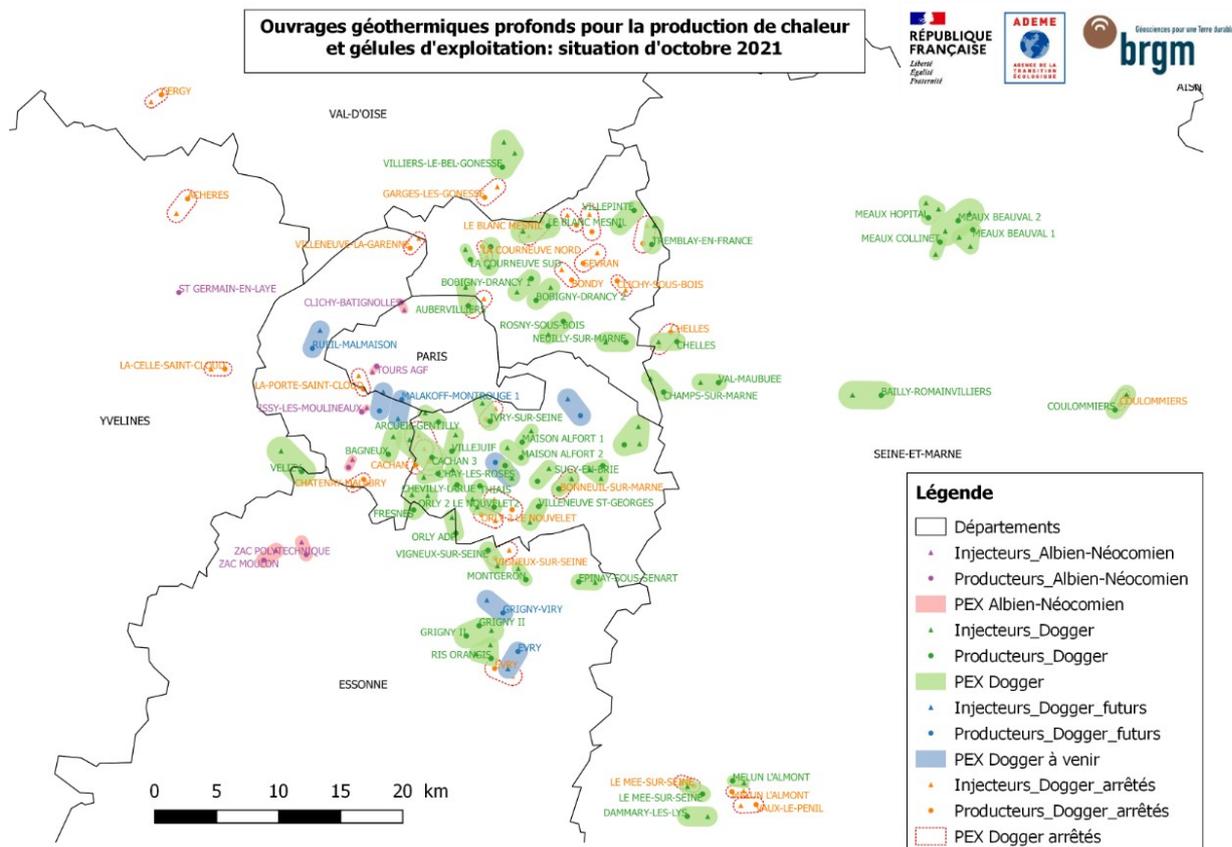
Une étude sur les potentiels de production et de valorisation de la chaleur fatale en Île-de-France, réalisée par l'ADEME, en partenariat avec la DRIEAT et la Région IDF, a été publiée en 2017. Cette étude portait sur la récupération de chaleur des UIOM (Unités d'Incinération des Ordures Ménagères), des datacenters, des eaux usées (sortie d'immeubles, collecteurs et stations d'épuration) et des industriels : <http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/documents/etude-potentiel-production-valorisation-chaleur-fatale-idf.pdf>

Les cartographies issues de cette étude sont disponibles sur le site suivant : <http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/?op=cfatale>

Les données sont disponibles pour les communes sur demande auprès de l'ADEME : energie.idf@ademe.fr

La géothermie profonde

La géothermie profonde correspond à l'exploitation des nappes souterraines situées à plus de 200 mètres du sol. La principale nappe exploitée est celle du Dogger, située à environ 1 500 mètres de profondeur. Cette nappe a une température de l'ordre de 55 à 75°C. D'autres aquifères profonds, le Trias et l'Oxfordien notamment, restent à explorer et constituent une opportunité de développement de la géothermie profonde dans les zones à forte densité d'opérations au Dogger. **La géothermie profonde est plutôt adaptée pour alimenter des réseaux de chaleur en zone dense. Au vu du fort potentiel francilien de géothermie profonde, toute zone dense pouvant accueillir un réseau de chaleur peut être considérée comme favorable.**



La géothermie de surface

La géothermie superficielle et de minime importance récupère la chaleur à de faibles profondeurs, inférieures à 200 mètres. À ces profondeurs, la température de prélèvement est inférieure à 25 °C. Cette géothermie utilise soit des forages pour prélever les nappes souterraines, soit des circuits fermés (sondes, corbeilles, murs géothermiques, géostructures...) pour extraire les calories directement du sous-sol. **Cette géothermie est plutôt adaptée pour des réseaux de chaleur de petite taille (groupement d'immeubles) ou d'un immeuble. Cette technologie est aussi l'une des seules technologies permettant de produire du froid renouvelable sans accentuer les îlots de chaleur. Elle est d'autant plus intéressante sur des bâtiments neufs ou ayant subi une rénovation thermique.**

Le potentiel de développement de cette énergie est très important. En 2021, le BRGM a estimé que la géothermie de surface pourrait couvrir sur le territoire de la Métropole du Grand Paris 29,75 TWh/an (soit 58 %) de la consommation actuelle évaluée.

Solaire thermique

Le solaire thermique consiste à récupérer la chaleur émise par le soleil sous forme de rayonnement. Les capteurs solaires, qu'ils soient sous forme de capteurs souples ou plans vitrés, peuvent satisfaire jusqu'à 60 % des besoins en eau chaude sanitaire (ECS). Le solaire thermique peut être adapté à tous les niveaux de températures (selon le type de capteurs) : de l'eau chaude à très basse température (30°C) à de la vapeur surchauffée (800°C), et à toutes les tailles de projets : du particulier au réseau de chaleur ou grand industriel.

Le solaire thermique est alors pertinent pour les applications suivantes :

- Production d'eau chaude sanitaire pour les logements collectifs qui utilisent une quantité d'eau chaude conséquente, les établissements de santé et médico-sociaux (Hôpitaux, EHPAD...) ou encore les établissements de tourisme et de loisirs (campings, piscines et centres aquatiques...)
- Fourniture de chaleur pour les procédés industriels (procédés de préchauffage, de séchage et de lavage), ou agricole (besoins d'eau chaude pour les activités d'élevage, de chauffage ou/et de climatisation de serres agricoles)
- En plus de la production d'ECS pour les bâtiments individuels, collectifs et tertiaires, le solaire thermique permet également la production de chauffage. On parle alors de système solaire combiné (SSC)
- Production de chaleur pour alimenter des réseaux de chaleur de petites tailles (certains critères doivent être respectés : surface au sol ou en toiture suffisante, structure porteuse adéquate et ombrages limités)"

Bois énergie (chaufferie biomasse)

Les chaufferies biomasse sont des installations permettant de produire de la chaleur et/ou de l'électricité (cogénération simultanée de chaleur et d'électricité) à partir d'un combustible biomasse (plaquettes forestières, produits connexes de scierie, produits bois en fin de vie...). Elles sont adaptées à la fois pour des réseaux de chaleur de toutes tailles et pour des applications individuelles.

Toutefois, la combustion du bois génère des émissions de polluants, notamment poussières et oxydes d'azote (NOx). Pour limiter l'impact sur la qualité de l'air, il est nécessaire d'ajouter des dispositifs de traitement des fumées : filtres d'une part et dénitrification d'autre part. Or les systèmes les plus performants ne sont viables économiquement que sur des installations d'une certaine puissance (3-4 MW pour une dénitrification par réduction catalytique non sélective, dite SNCR).

En milieu urbain dense, il convient donc de privilégier des installations d'au moins quelques MW plutôt que de multiplier plusieurs chaufferies de quelques centaines de kW.

D'autres bonnes pratiques permettent de réduire les émissions de polluants: bon dimensionnement, qualité du combustible, suivi et entretien.

Par ailleurs, afin d'assurer le caractère renouvelable du bois-énergie, il est important que les forêts d'où vient le combustible soient gérées durablement. Le bois-énergie est une ressource limitée, c'est pourquoi il faut privilégier son utilisation là où les autres ENRR ne sont pas pertinentes. **En milieu urbain dense, il convient donc de privilégier des installations d'au moins quelques MW plutôt que de multiplier plusieurs chaufferies de quelques centaines de kW.**

Annexe 2 : Focus sur le photovoltaïque

Photovoltaïque sur ombrières ou au sol

Le photovoltaïque au sol est particulièrement réglementé en France. Sauf cas particuliers⁷, une installation photovoltaïque au sol ne pourra pas être implantée dans une zone dite agricole (zone NC des POS et zone A des PLU) et devra systématiquement être compatible avec la réglementation du document local d'urbanisme (POS, PLU, PLUi).

Les obligations de développement de photovoltaïque sur parkings ont été renforcées⁸ en début d'année. En effet, la plupart des parkings ont maintenant l'obligation d'installer des ombrières. Cette disposition s'applique aux nouveaux parkings de plus de 500m² depuis le 1^{er} juillet 2023 (Loi Climat Résilience) mais également aux parkings existants de plus de 1500m² (Loi d'accélération des énergies renouvelables):

- hors concession ou délégation de service public à compter de 2026 (plus de 10 000 m²) et de 2028 (entre 1 500 et 10 000 m²) ;
- en concession ou délégation de service public à compter de 2026 si celle-ci est conclue avant cette date, et à partir de 2028 si celle-ci est conclue a posteriori et à compter de son renouvellement si elle est conclue entre 2026 et 2028.

Certaines dispositions seront précisées dans un décret d'application.

Par ailleurs, la loi d'accélération de la production des énergies renouvelables a précisé les possibilités d'implantation de centrales solaires sur sites agricoles ou naturels. Deux cas sont distingués :

- Les projets agrivoltaïques peuvent être autorisés sur sols agricoles : ce sont des projets qui doivent apporter un des services suivants, et ne pas porter une atteinte substantielle à un d'eux, ou induire une atteinte limitée à deux autres :
 - Une amélioration du potentiel et de l'impact agronomique ;
 - L'adaptation au changement climatique ;
 - La protection contre les aléas ;
 - L'amélioration du bien-être animal.

Ces projets doivent être **réversibles** et ne pas conduire à ce que l'installation PV soit l'activité principale de la parcelle agricole. Dans ce cas, un avis CDPENAF conforme est nécessaire pour valider le projet.

- Les projets non agrivoltaïques ne peuvent s'implanter que sur des terres réputées « incultes » ou non exploitées depuis un certain temps, identifiées dans un document-cadre (proposé par la chambre d'agriculture et arrêté par le préfet de département après avis CDPENAF). Si les parcelles sont bien identifiées dans le document cadre, l'avis CDPENAF est simple et sinon, le projet est refusé.

⁷ Terres réputées incultes ou projets agrivoltaïques.

⁸ La loi APER du 10 mars 2023 a renforcé la réglementation sur les obligations de développement de photovoltaïque sur parkings.

Photovoltaïque sur toitures

L'Île-de-France, par la densité de son bâti, présente un **potentiel remarquable de développement du PV sur toitures**. Deux contraintes majeures existent : celle d'ordre patrimonial et celle d'ordre technique.

Pour la première, la réglementation actuelle encadre déjà le développement du PV sur toitures. Dans le cas d'une installation sur un bâtiment existant, les travaux sont soumis à une déclaration préalable au vu de leur impact sur l'aspect extérieur.

La localisation d'un projet peut aussi engager des démarches supplémentaires pour contrôler le respect de restrictions associées à des zones spécifiques du territoire : zone de protection du patrimoine architectural urbain et paysager, périmètre de protection d'un site classé, périmètre de rénovation immobilière, plan de sauvegarde et de mise en valeur, etc.

Réglementairement, il n'est cependant pas interdit de développer du PV (en toiture, en ombrière ou au sol) à proximité d'un lieu classé ou inscrit⁹. Les ABF, qui émettent des avis simples ou conformes selon le type de zones, sont disposés à échanger sur les différentes possibilités et technologies, comme le souligne la circulaire interministérielle du 9 décembre 2022¹⁰. Par ailleurs, l'article 8 de la Loi APER précise que les ABF doivent désormais tenir compte des objectifs nationaux de développement des EnR et de rénovation énergétique des bâtiments. Enfin, un guide national d'intégration paysagère des projets solaires photovoltaïques sera publié prochainement.

Pour la seconde contrainte, le PV sur toiture, technologie déjà mûre et en constante évolution, s'adapte de plus en plus aux différents structures de toitures rencontrées. L'impossibilité technique d'installation de PV sur toitures ne peut plus être actée sans analyse approfondie de spécialistes du bâtiment.

Par ailleurs, la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables vient de renforcer les obligations de développement de photovoltaïque sur bâtiments (ou de végétalisation). Ainsi, tous les bâtiments non résidentiels de plus de 500m² (d'emprise au sol) seront, à terme, concernés par cette obligation.

⁹ Site de bâtiments classés: <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>

¹⁰ Cette dernière définit des degrés de souplesse selon une typologie de bâtis et d'espaces, insiste sur le développement de l'usage de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques, demande un enrichissement et une harmonisation des conseils.

Annexe 3 : Outils et données

Thématiques	Outils	Lien	Description
Réseau de chaleur	France Chaleur Urbaine	https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/	Cartographie nationale des réseaux de chaleur + données de consommations de gaz à l'adresse et données bâtementaires
Qualité de l'air	Pollution de l'air	https://www.airparif.asso.fr/surveiller-la-pollution/la-pollution-en-direct-en-ile-de-france	Suivi de la pollution de l'air francilienne
PV	Mon potentiel solaire	https://monpotentielsolaire.smartidf.services/fr	Estimation du gisement solaire photovoltaïque sur toiture et ombrières de parking Cartographie 3D
Géothermie	Géothermies	https://www.geothermies.fr/	Cartographie nationale des installations de géothermies répertoriés
Énergie	ROSE	https://www.roseidf.org/	Inventaire des consommations et des productions d'énergies d'Île-de-France
Énergie	ODRÉ	https://opendata.reseaux-energies.fr/	Données générales sur la transition énergétique
Énergie	Données et études statistiques	https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/	Données générales sur la transition énergétique
Énergie	FacETe	https://www.outil-facete.fr/	Calculateur de facture énergétique de son territoire
Énergie	Cartoviz	https://cartoviz.institutparisregion.fr/?id_appli=psidf&x=667819.7103418235&y=6844413.574621263&zom=3	Gisement solaire des toitures franciliennes
Énergie	Cartoviz	https://cartoviz.institutparisregion.fr/?id_appli=ConstruBioIDF&x=653270.8678427965&y=6859293.954817795&zoom=5	Cartographie des constructions bois et biosourcées en IDF
Bâtiment	BATISTATO	https://www.driat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/batistato-un-outil-pour-la-connaissance-du-parc-a10552.html	
Bâtiment	Cartoviz	https://cartoviz.institutparisregion.fr/?id_appli=RECIF_IDF&x=648481.6498932145&y=6858227.813128526&zoom=5	

États des lieux

Acteur	Thématiques	Sujet / Thème	Date	Source
Airparif	Air	Bilan qualité de l'air Airparif	2021	https://www.airparif.org/bilan/2022/bilan-2021-de-la-qualite-de-lair
AREC	Méthanisation	Énergies renouvelables : panorama francilien	2020	https://www.arec-idf.fr/nos-travaux/publications/energies-renouvelables-panorama-francilien/
AREC	Hydrogène	Panorama des projets hydrogène en Ile de France	2022	https://www.arec-idf.fr/nos-travaux/publications/lhydrogene-renouvelable-une-reponse-aux-enjeux-air-energie-climat-en-ile-de-france/
AREC	Méthanisation	Bilan de fonctionnement 2021 du parc de méthaniseurs IDF	2022	https://www.arec-idf.fr/nos-travaux/publications/bilan-de-fonctionnement-2021-des-unites-de-methanisation-en-ile-de-france/#:~:text=L'%C3%8Ele%2Dde%2DFrance,fraction%20fermentescible%20d'ordures%20m%C3%A9nag%C3%A8res.
AREC	Chaufferie biomasse	Bilan de fonctionnement 2021 du parc de chaufferies IDF	2022	https://www.arec-idf.fr/nos-travaux/publications/bilan-de-fonctionnement-2021-des-chaufferies-biomasse-collectives-et-industrielles-en-ile-de-france/#:~:text=555%20MW%20de%20puissance%20biomasse,usage%20dans%20le%20secteur%20tertiaire
ChooseParis Region	Data-center	Data-center, guide pratique à destination des élus franciliens	2022	https://www.chooseparisregion.org/fr/datacenters
ROSE	Consommations et émissions	Énergie et gaz à effet de serre : Bilan des productions, consommations et émissions - ROSE	2020	https://www.arec-idf.fr/nos-travaux/publications/energie-et-gaz-a-effet-de-serre-bilan-des-productions-consommations-et-emissions-en-ile-de-france/
RTE	ENR électrique	Panorama de l'électricité renouvelable RTE	2022	https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/le-panorama-de-lelectricite-renouvelable

Études réalisées ou en cours

Acteur	Thématiques	Sujet / Thème	Date	Périmètre	Source
DRIEAT	Bâtiment	État des lieux des locaux concernés par le dispositif « éco-énergie tertiaire » sur le territoire francilien et des gisements d'économies d'énergie associés	2022	IDF	https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_prif_eet.pdf
ADEME	Biomasse	Projet ACIBIOQA : Emissions atmosphériques des chaufferies bois inférieure à 1MW	2023	France	https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/6367-emissions-atmospheriques-des-chaufferies-bois-de-puissance-inferieure-a-1-mw.html
AIRPARIF	Biomasse	Étude sur les émissions de polluants dans l'air de chaufferies biomasse collectives <500kW	Fin 2023	IDF	À venir
PADEME	Chaleur fatale	Etude des potentiels de production et de valorisation de chaleur fatale en Ile de France	2017	IDF	http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/documents/etude-potential-production-valorisation-chaleur-fatale-idf.pdf
IPR	Climat	Adapter l'Ile-de-France à la chaleur urbaine	2017	IDF	https://www.institutparisregion.fr/nos-travaux/publications/adapter-lile-de-france-a-la-chaleur-urbaine/fferies-bois-de-puissance-inferieure-a-1-mw.html
RTE	Électricité	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région ILE DE FRANCE	2015	IDF	https://assets.rte-france.com/prod/public/2020-06/2015-02-24_s3renr_idf.pdf
Énergie Partagée	Energie	L'énergie citoyenne qu'est ce que ça change ? Focus sur l'impact social de l'énergie citoyenne	2023	IDF	https://energie-partagee.org/wp-content/uploads/2023/03/Etude-Impact-social-EnRc-Energie-Partagee.pdf
BRGM	Géothermie	Amélioration de la connaissance du sous sol en vue de développer la géothermie profonde sur l'Ouest francilien	Printemps 2023	IDF	À venir
BRGM, APUR, MGP	Géothermie	Zones favorables au développement de la géothermie de surface	2022	IDF	http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-71139-FR.pdf
AgroParis Tech/ INRAE	Méthanisation	Étude sur l'état des connaissances, recommandations de bonnes	2022	IDF	https://agriculture.gouv.fr/performances-agronomiques-et-

Acteur	Thématiques	Sujet / Thème	Date	Périmètre	Source
		pratiques et pistes de recherches complémentaires sur la méthanisation agricole sans élevage			environnementales-de-la-methanisation-agricole-dans-un-contexte-de
CapMét ha77	Méthanisation	Étude sur l'impact d'une installation de méthanisation sur le prix des transactions immobilières dans le 77	2020	77	https://www.institutparisregion.fr/fileadmin/DataStorageKit/AREC/Methanisation/Methanisation_immobilier_etudecompleteQueliaArteliaSegat.pdf
INRAE	Méthanisation	Étude dédiée à l'évaluation des émissions gazeuses (ammoniac, méthane et protoxyde d'azote) au stockage des digestats d'Île de France et de l'impact des différentes stratégies de gestion à l'échelle de la filière	2023	IDF	À venir
ADEME – ENEDIS	Mobilité	Étude des besoins en infrastructures de recharge de véhicules électriques (IRVE)	2020	IDF	https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/4979-etude-des-besoins-en-infrastructures-de-recharge-de-vehicules-electriques-ouverts-au-publics.html
IPR	Mobilité	La recharge des véhicules électriques en Île-de-France	2020	IDF	https://www.institutparisregion.fr/nos-travaux/publications/la-recharge-des-vehicules-electriques-en-ile-de-france.html
ADEME	PV	Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques	2018	IDF	https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/846-evaluation-du-gisement-relatif-aux-zones-delaissées-et-artificialisées-propices-a-l-implantation-de-centrales-photovoltaïques.html
DRIEAT	PV	Retour d'expérience sur le développement d'installation de production d'électricité photovoltaïque sur bâtiment et ombrière de parking en IDF	2023	IDF	À venir
DRIEAT	PV	Développement du photovoltaïque dans les espaces d'activités du Vexin français	Fin 2023	IDF	À venir
ADEME	Solaire thermique	État des lieux du solaire thermique en IDF	2022	IDF	À venir
AREC	Solaire thermique	États des lieux et potentiel de développement du solaire	2012	IDF	https://www.arec-idf.fr/nos-travaux/publications/etats-

Acteur	Thématiques	Sujet / Thème	Date	Périmètre	Source
		thermique en Île-de-France			des-lieux-et-potentiel-de-developpement-du-solaire-thermique-en-ile-de-france/