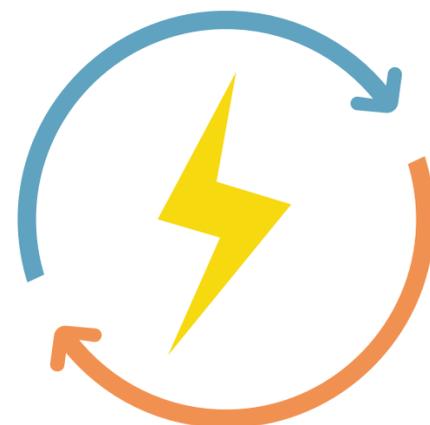


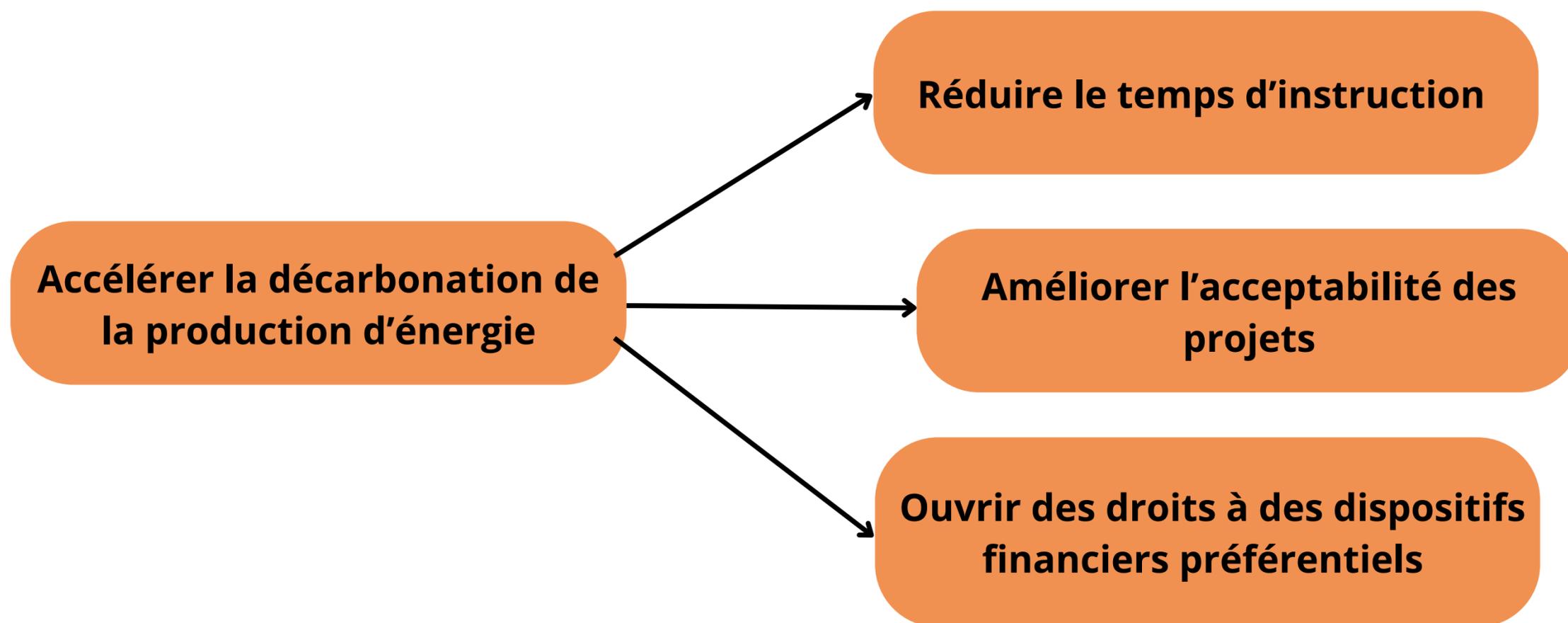
Zones d'Accélération des Énergies Renouvelables (ZAE_{nR})

Saint Martin d'Uriage



Les zones d'accélération des énergies renouvelables : pourquoi ?

LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables



Les zones d'accélération des énergies renouvelables : comment ?

Elles sont définies :

Par type d'énergie

Suivant chaque
potentiel présent

Sur toute la
commune (public et
privé)

Réglementation

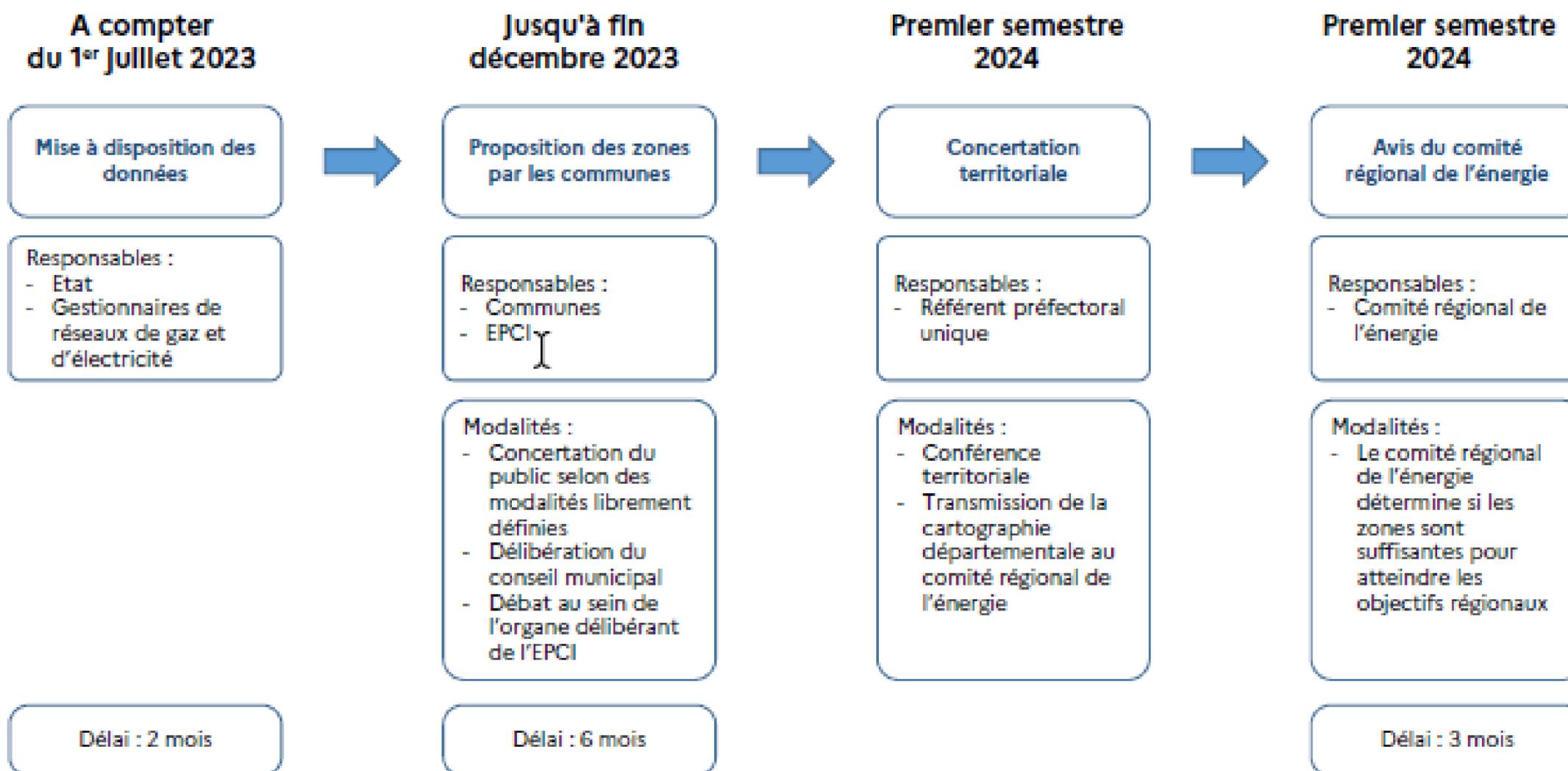
Faisabilité
technique/intérêt

Loi

PLU

Les zones d'accélération des énergies renouvelables : calendrier

LE CALENDRIER POUR DÉFINIR DES ZONES D'ACCÉLÉRATION



Les zones d'accélération des énergies renouvelables

Les énergies sans propositions de zonage

Les zones d'accélération des énergies renouvelables

1 Éolien terrestre (non domestique)

Réglementation

Interdictions :

- En zone Natura 2000 à enjeux chauve-souris
- A moins de 500m d'habitations
- En forte pente
- En zones aéronautique

Faisabilité technique/intérêt

Nécessite un gisement de vent suffisant (carte de données mises à disposition)

Proposition : aucune (impact sur la biodiversité, déboisement, absence de vent)

L'éolien terrestre, comment ça marche ?

Une éolienne transforme l'énergie mécanique du vent en électricité grâce à un générateur situé dans le rotor.



Capacité installée
(au 31/12/2022)
20,4 GW
répartis en plus de
9 000 éoliennes



Objectifs de capacité
(Planification Pluriannuelle de l'Énergie - PPE pour la métropole à horizon 2028)

33,2 à 34,7 GW,
soit 30 % de la puissance totale installée en énergie renouvelable électrique à cette date.



Émissions de CO₂

12,7 g CO₂/kW
(sur le cycle de vie)

93 %

du poids est totalement recyclable (acier, béton, cuivre et aluminium)

Coût du MWh produit

66 €/MWh

pendant 20 ans (coût complet moyen en 2022)

Inférieur à 55 €/MWh
(coût complet à horizon 2030)



Emprise au sol

0,12 à 0,19 ha/MW
(surface artificialisée)

Emplois

12 700
ETP directs

Source : Ademe

Les zones d'accélération des énergies renouvelables

2

Agrivoltaïque

Réglementation

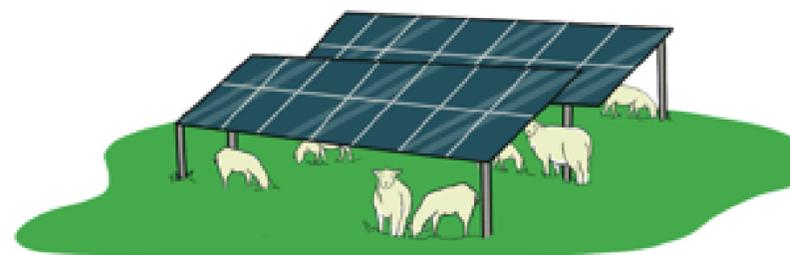
Interdiction dans certaines zones de la commune (protection de l'intérêt paysager)
Réversibilité du projet
Activité secondaire

Faisabilité technique/intérêt

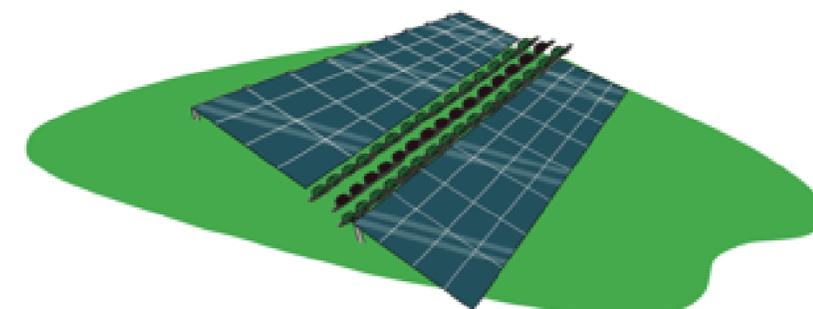
Doit être utile pour l'exploitation et rentable pour l'agriculteur

Proposition : aucune

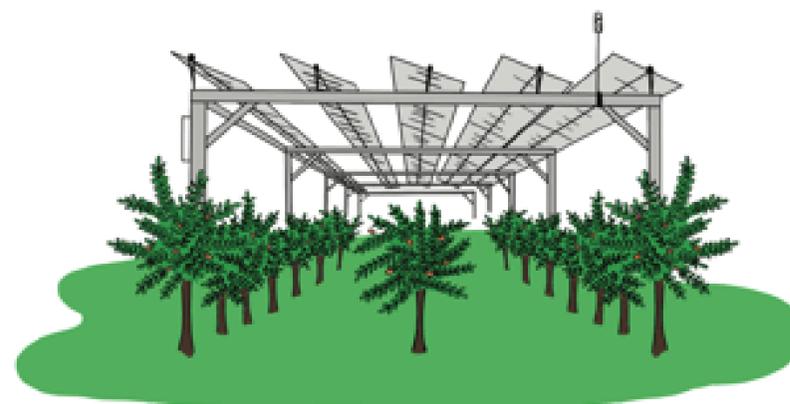
QUELQUES EXEMPLES D'AGRIVOLTAÏSME



Agrivoltaïsme d'élevage, tous types de cheptel envisageables



Conversion de friches avec cultures entre les rangées de panneaux photovoltaïques



Structures photovoltaïques associées à des cultures arboricoles et fruitières



Panneaux verticaux bifaciaux au sein de champs cultivés

Source : Commune de Sarrazac

Les zones d'accélération des énergies renouvelables

3 Méthanisation (industrielle)

Réglementation

Distance aux habitations minimum
(200m)

Faisabilité technique/intérêt

Proximité d'un réseau de gaz et de
fournisseur(s)
Accès routier

La méthanisation, comment ça marche ?

Le processus de méthanisation permet de produire un biogaz à partir de la fermentation de déjections d'animaux d'élevage, de sous-produits et résidus de cultures, de biodéchets, etc. Ce gaz est ensuite utilisé pour produire de l'énergie sous forme de biométhane, d'électricité, de chaleur ou encore de biocarburant pour faire fonctionner des véhicules.



Production 2021 de biogaz

11 TWh

soit 4,4 % du mix de production d'énergies d'origines renouvelables.

Objectifs de production 

Objectif de la Planification Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) pour la métropole à horizon 2028 (consommation finale de biogaz) :

24 à 32 TWh / an



Émissions de CO₂

23 - 44 g eqCO₂/kWh

Coût du MWh de biométhane produit 

90 - 125 € HT/MWh
(en 2022)

60 - 80 € HT/MWh
(objectif PPE à horizon 2028)



Emprise moyenne au sol

1,1 ha en cogénération

2,2 ha pour l'injection

Emplois 

4 420

ETP directs (2020)

Proposition : aucune (pas de respect des conditions réglementaires et techniques)

Source : Ademe

Les zones d'accélération des énergies renouvelables

Les énergies avec proposition de zonage

Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

1

Géothermie de surface

Réglementation

PLU : interdiction en zone de fort glissement de terrain. Le reste est soumis à étude géotechnique pour en évaluer la faisabilité.

Faisabilité technique/intérêt

En lien avec un bâtiment ou une exploitation
Avoir une surface de terrain minimale

La géothermie de surface, comment ça marche ?

La géothermie de surface concerne l'exploitation de la chaleur contenue dans le sous-sol jusqu'à 200 m. À ces profondeurs, la température relativement stable et autour d'une dizaine de degrés Celsius nécessite l'utilisation d'une pompe à chaleur pour valoriser l'énergie thermique du sous-sol.



Production 2020
4,77 TWh/an
(de chaleur renouvelable)



Objectifs de consommation

Objectif de la Planification Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) pour la métropole à horizon 2028 (consommation finale) :

7 TWh/an (+ 50 % par rapport à 2020)



Émissions de CO₂

15 g CO₂/kWh_{th}
en phase d'exploitation

Coût du MWh produit (2020)

De 86 et 122 € HT/MWh
(coût complet moyen des pompes à chaleur sur champ de sondes)

95 € HT/MWh

(coût complet moyen des pompes à chaleur sur aquifère superficiel)

Emprise au sol

0,01 à 0,02 ha/MW_{th}
(surface artificialisée)

Emplois

1 470
ETP (2020)

Source : Ademe

Proposition : voir si après

Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

1

Géothermie de surface

Ce système peut être installé sur toutes les zones classées au PLU et hors zone de glissement de terrain fort :
U/A/N en lien avec du bâti ou une exploitation

Légende

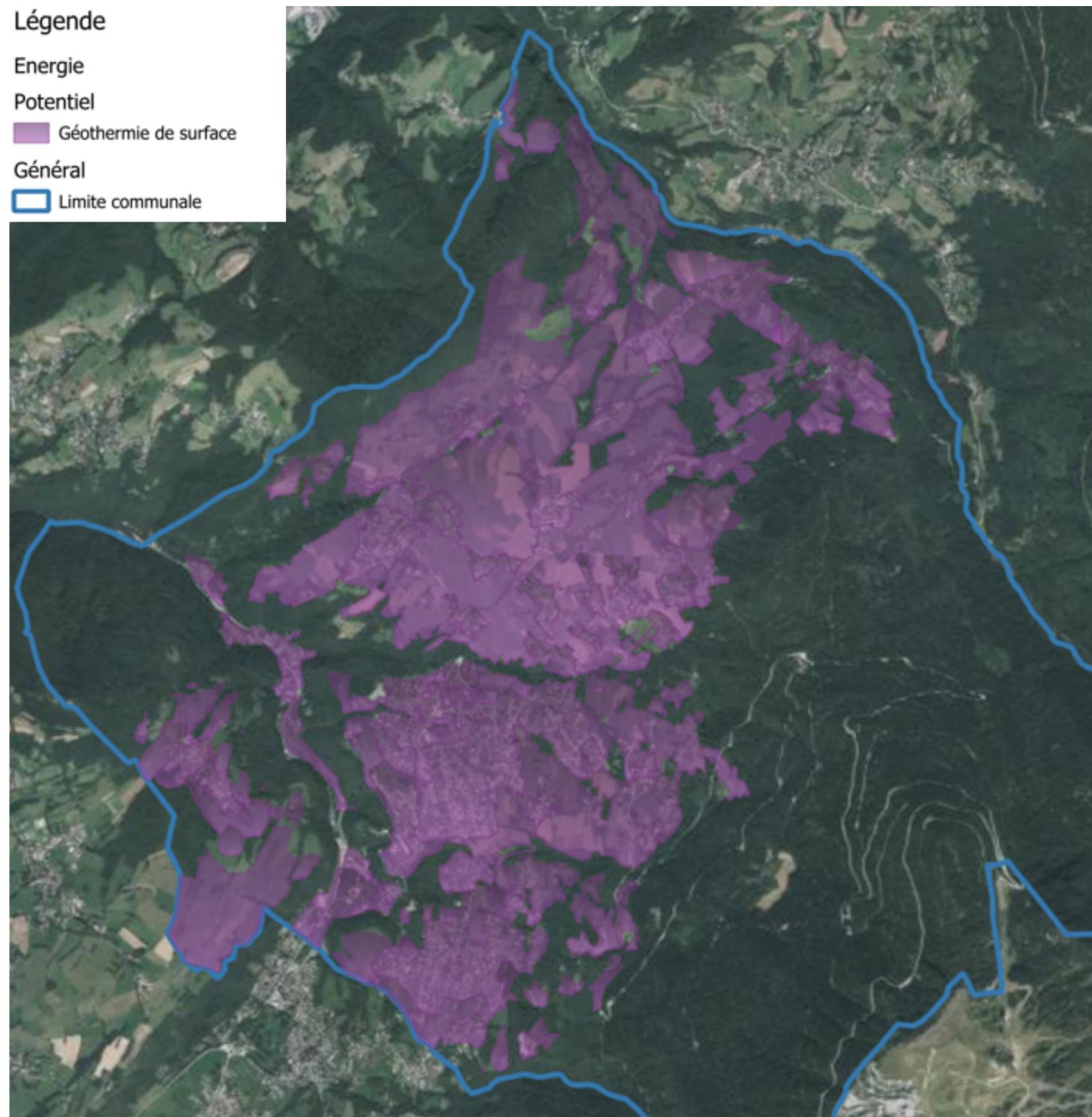
Energie

Potentiel

■ Géothermie de surface

Général

□ Limite communale



2

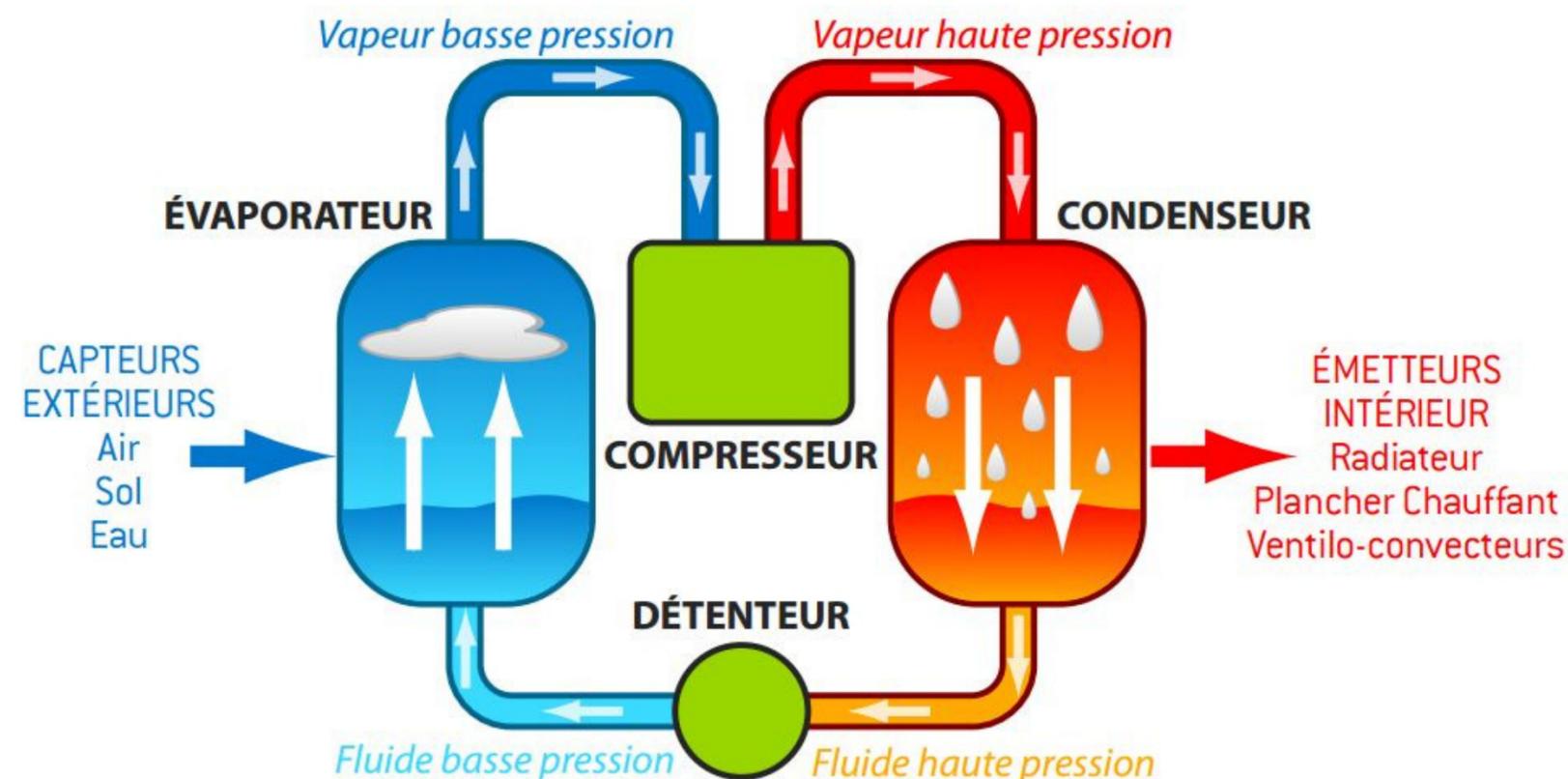
Pompe à chaleur

Réglementation

Aucune
Attention cependant aux seuils de bruits

Faisabilité technique/intérêt

En lien avec un bâtiment ou une exploitation



Source : Ookera

Proposition : voir si après

Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

2

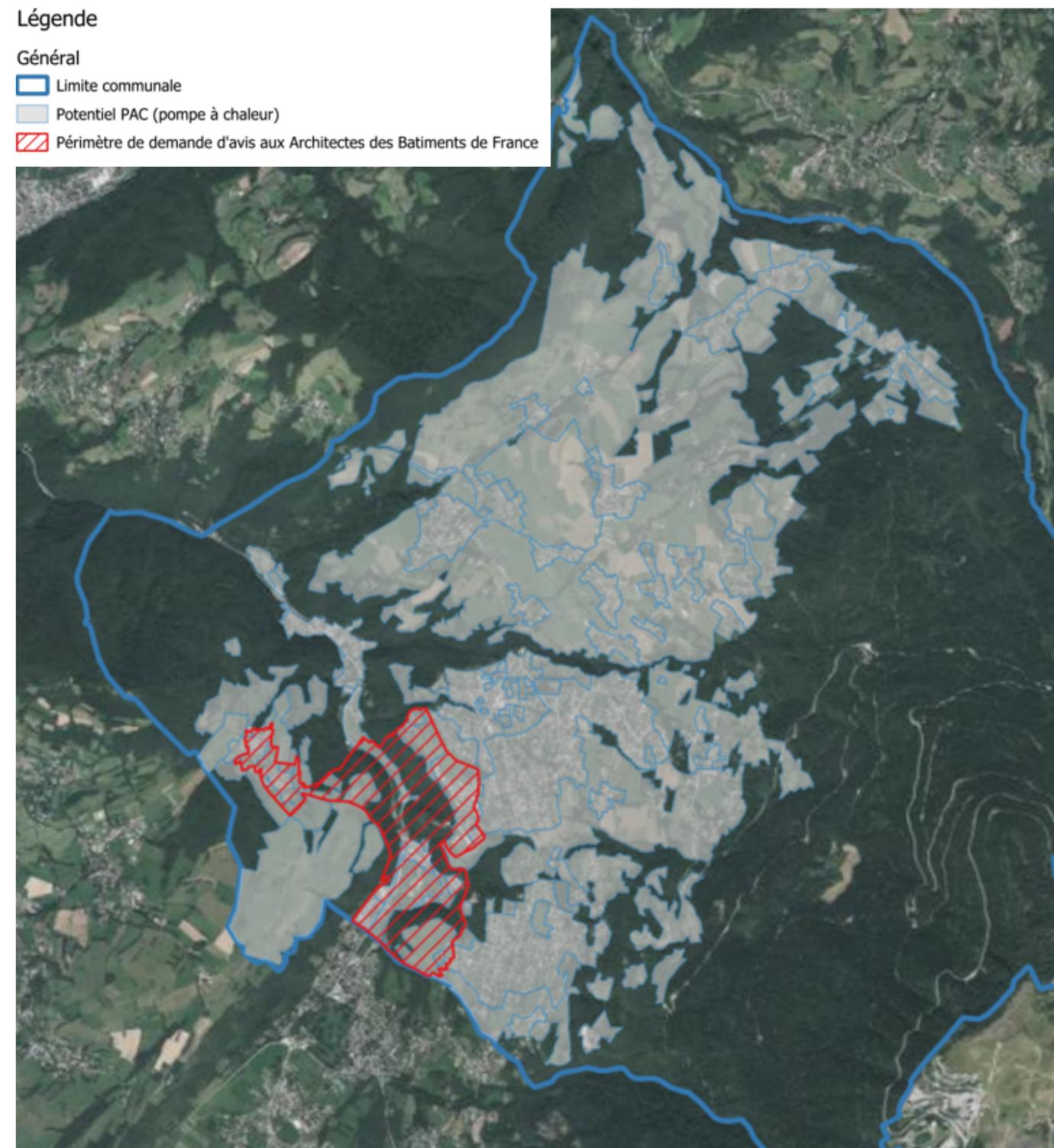
Pompe à chaleur

Ce système peut être installé sur toutes les zones classées au PLU :
U/A/N en lien avec du bâti ou une exploitation.

Légende

Général

- Limite communale
- Potentiel PAC (pompe à chaleur)
- Périmètre de demande d'avis aux Architectes des Bâtiments de France



Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

3

Bois énergie

Réglementation

Directive RED

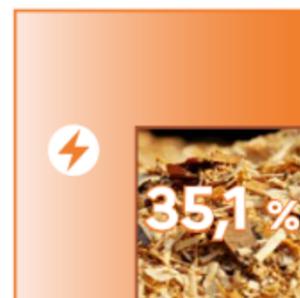
Faisabilité
technique/intérêt

Toute exploitation forestière

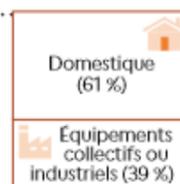
Le bois énergie, comment ça marche ?

Une chaufferie bois est une installation permettant de produire de la chaleur et/ou de l'électricité (cogénération simultanée de chaleur et d'électricité) à partir d'un combustible bois.

Part du bois énergie dans la consommation d'énergie primaire renouvelable (2021)



Consommation d'énergie primaire de bois énergie (2021)



Part du bois énergie dans la consommation de chaleur renouvelable (2021)



126,6 TWh



Objectifs de production visés par la Planification Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) à horizon 2028 :

157 à 169 TWh

pour la production de chaleur biomasse solide



Émissions de CO₂
(plaquette forestière)

12,3 g CO₂/kWh PCI

Coût du MWh produit¹ €

60 - 96 € HT/MWh
(installations < 1 MW)

51 - 89 € HT/MWh
(installations > 1 MW)

Emplois

25 760
ETP (fin 2020)²

1. Coûts de revient pour une chaufferie biomasse (voir en page 4 pour le chauffage domestique au bois).

2. ADEME : Étude marchés et emplois concourant à la transition énergétique dans le secteur des énergies renouvelables et de récupération - 09/2022.

Source : Ademe

Proposition : voir si après

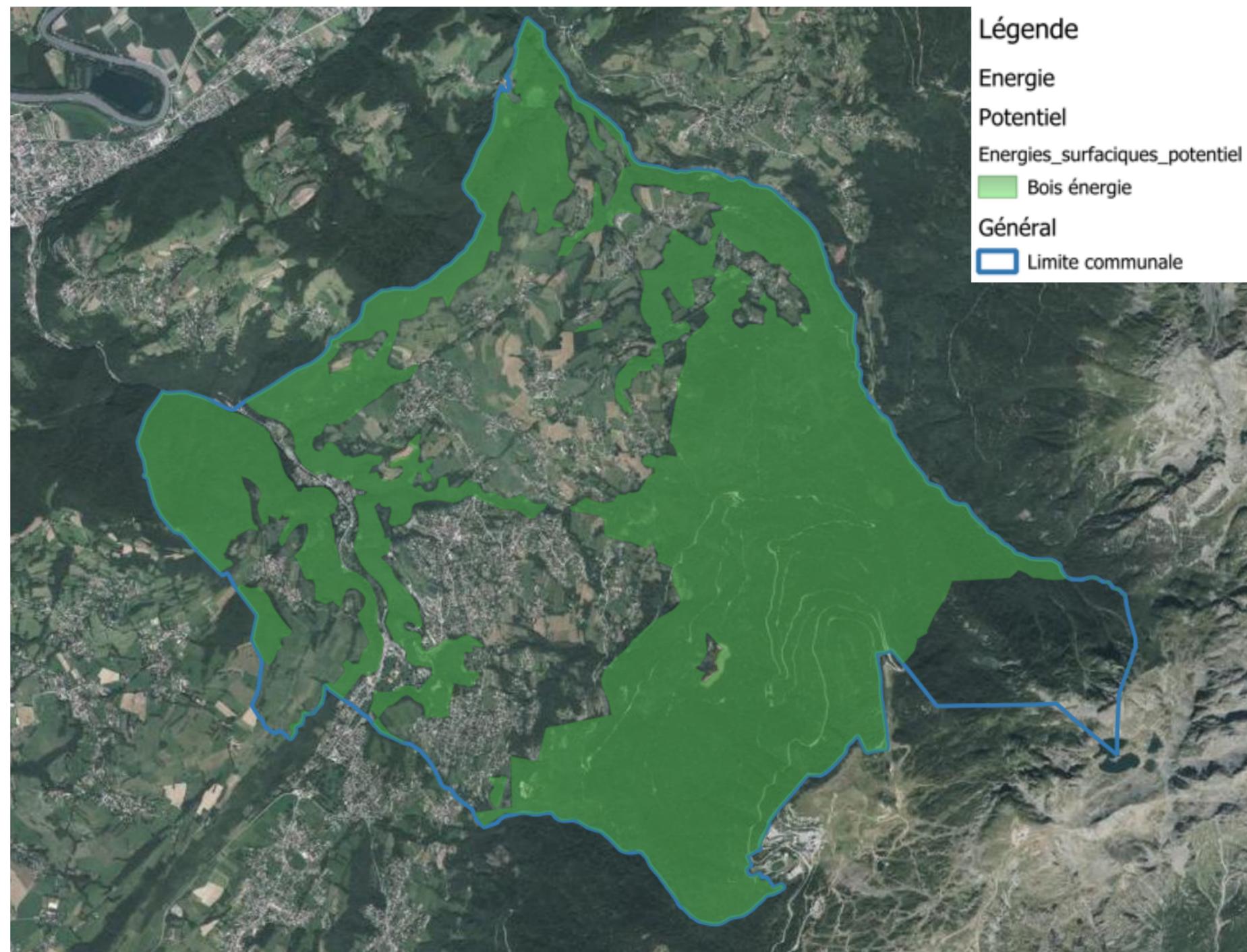
Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

3

Bois énergie

Toutes les zones boisées et exploitées

La production de bois énergie est exploitée à son maximum sur les parcelles forestières communales



4 Solaire thermique

Réglementation

Demande d'avis à l'ABF si dans le périmètre
Surface maximale au sol : ne doit pas excéder les besoins du foyer (PLU)

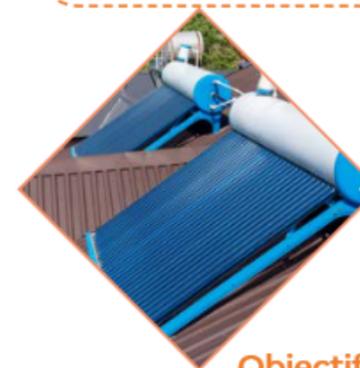
Faisabilité technique/intérêt

Au sol en lien avec un bâtiment ou sur toiture

Le solaire thermique, comment ça marche ?

Un panneau solaire thermique permet de convertir le rayonnement du soleil en énergie calorifique. Le fluide caloporteur qui circule à l'intérieur (mélange d'eau et d'antigel) est réchauffé et rejoint ensuite le ballon de stockage pour transférer sa chaleur.

Le panneau solaire thermique doit être distingué du panneau photovoltaïque qui permet de produire de l'électricité.



Production 2021
(France métropolitaine)
1,3 TWh
(+4 % par rapport à 2020).

Objectifs de consommation

Objectif de la Planification Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) pour la métropole à horizon 2028 (consommation finale) :

1,85 à 2,5 TWh

Objectif outre-mer à horizon 2028 (consommation finale) :

+615,4 GWh (par rapport à 2015)

Émissions de CO₂
(installation sud de la France)
8 g CO₂/kWh (capteur seul)
60 g CO₂/kWh (avec stockage)

Coût du MWh produit

135 - 200 € HT
(en toiture : collectif + tertiaire)
57 - 106 € HT
(au sol : collectif + industrie)

Emprise au sol (centrales au sol)
0,33 à 0,5 ha / MW

Emplois

2 520
ETP (fin 2020)

Proposition : voir si après

Source : Ademe

Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

4 Solaire thermique

Ce système peut être installé au sol ou sur toiture, sur toutes les zones classées au PLU : U/A/N en lien avec du bâti ou une exploitation.

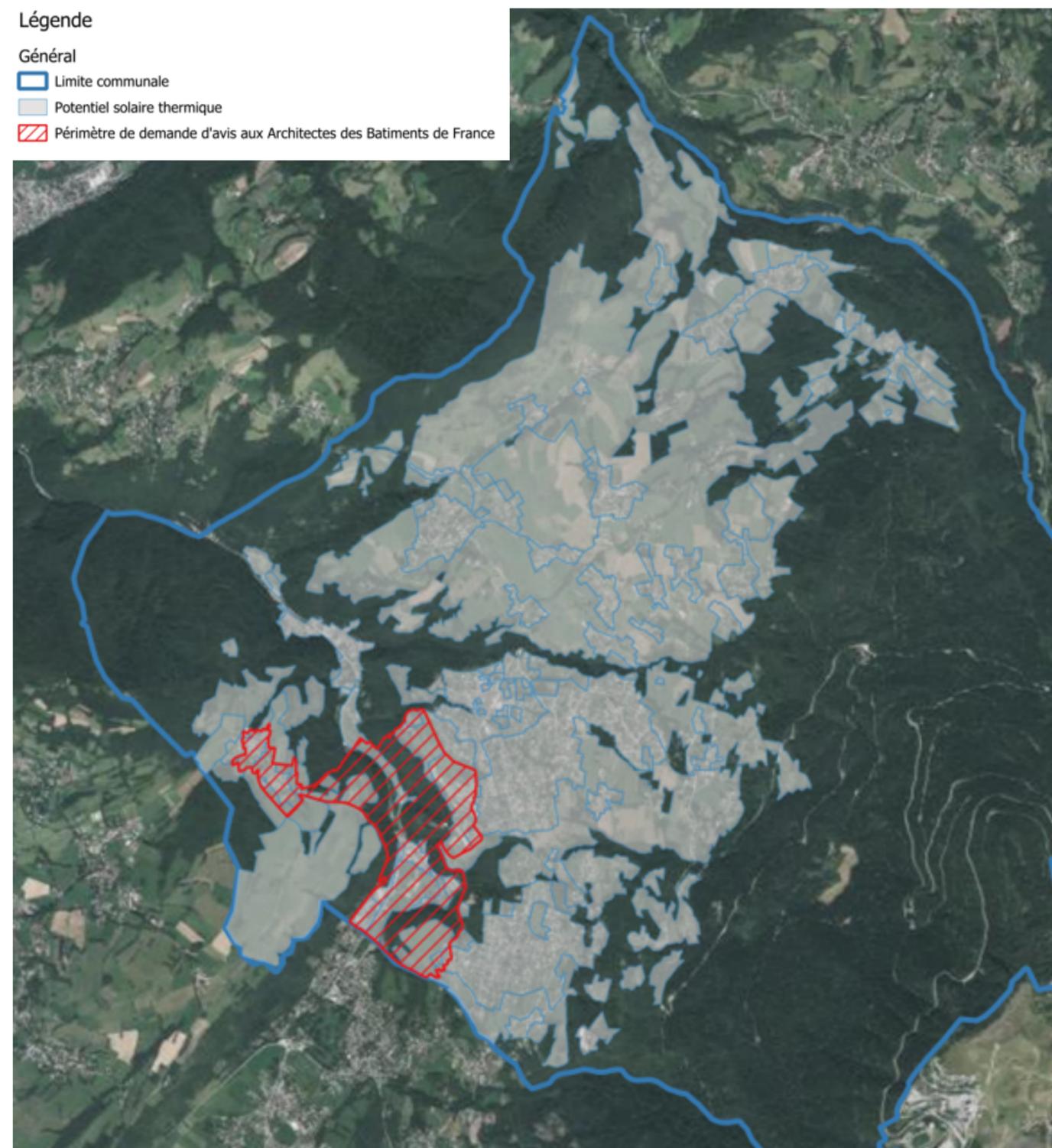
Légende

Général

Limite communale

Potentiel solaire thermique

Périmètre de demande d'avis aux Architectes des Bâtiments de France



Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

5

Solaire photovoltaïque : sur bâtiment

Réglementation

Demande d'avis à l'ABF si dans le périmètre
Contraintes spécifiques au PLU

Faisabilité technique/intérêt

Orientation de la toiture : sud, sud/ouest, sud/est
Pas ou peu de masque

L'énergie photovoltaïque, comment ça marche ?

Les cellules photovoltaïques intégrées à des panneaux, pouvant être installés sur des bâtiments ou posés au sol, transforment le rayonnement solaire en électricité. L'électricité produite peut être utilisée sur place ou injectée dans le réseau de distribution électrique.



Capacité installée
(au 31/12/2022)

16,3 GW

source de 4,2 % de la consommation d'électricité en 2022

Objectifs de capacité

(Planification Pluriannuelle de l'Énergie - PPE pour la métropole à l'horizon 2028)

35,1 à 44 GW

soit plus de 30 % de la puissance totale installée en énergie renouvelable électrique à cette date.

Émissions de CO₂
Entre **23 et 44 g CO₂/kWh**

Coût du MWh produit

100 € /MWh

pour les installations sur grandes toitures > 500 kWc (coût complet moyen 2023)

110 € HT/MWh

pour les installations sur ombrières > 500 kWc (coût complet moyen 2023)

Emprise au sol

1 à 2 ha/MW

pour les centrales au sol

Emplois

12 160

fin 2020 (prévision de 15 610 ETP pour fin 2022)

Proposition : voir si après

Source : Ademe

Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

5

Solaire photovoltaïque : sur bâtiment

Ce système peut être installé au sol ou sur toiture, sur toutes les zones classées au PLU : U/A/N en lien avec du bâti ou une exploitation.

Légende

Contraintes

 Périmètre de demande d'avis aux Architectes des Bâtiments de France

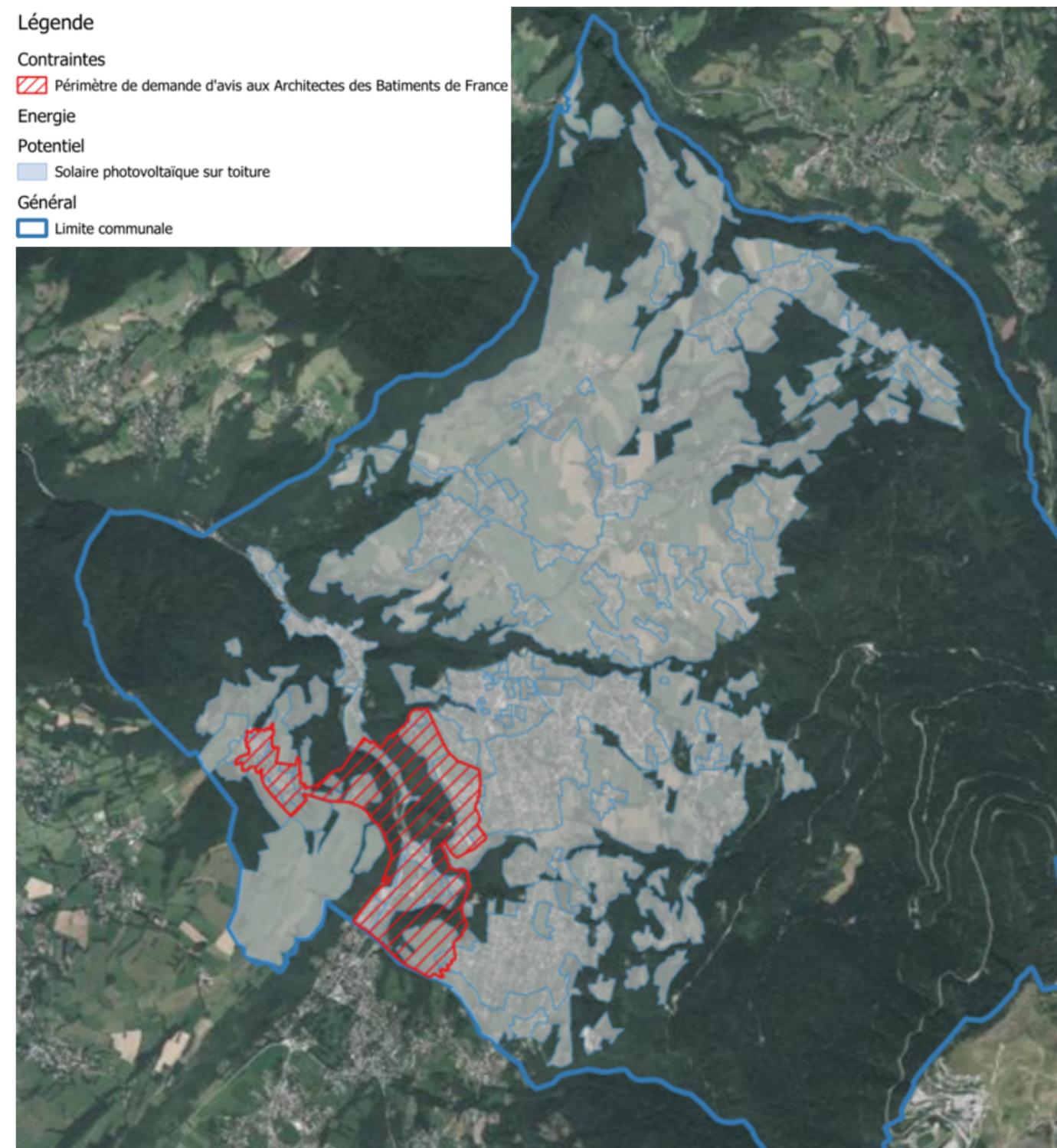
Energie

Potentiel

 Solaire photovoltaïque sur toiture

Général

 Limite communale



Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

6

Solaire photovoltaïque : sur parkings

Réglementation

Demande d'avis à l'ABF si dans le périmètre

Faisabilité technique/intérêt

Parkings de plus de 500m²

L'énergie photovoltaïque, comment ça marche ?

Les cellules photovoltaïques intégrées à des panneaux, pouvant être installés sur des bâtiments ou posés au sol, transforment le rayonnement solaire en électricité. L'électricité produite peut être utilisée sur place ou injectée dans le réseau de distribution électrique.



Capacité installée
(au 31/12/2022)

16,3 GW

source de 4,2 % de la consommation d'électricité en 2022

Objectifs de capacité

(Planification Pluriannuelle de l'Énergie - PPE pour la métropole à l'horizon 2028)

35,1 à 44 GW

soit plus de 30 % de la puissance totale installée en énergie renouvelable électrique à cette date.

CO₂ Émissions de CO₂

Entre **23 et 44 g CO₂/kWh**

Coût du MWh produit

100 € /MWh

pour les installations sur grandes toitures > 500 kWc (coût complet moyen 2023)

110 € HT/MWh

pour les installations sur ombrières > 500 kWc (coût complet moyen 2023)

Emprise au sol

1 à 2 ha/MW

pour les centrales au sol

Emplois

12 160

fin 2020 (prévision de 15 610 ETP pour fin 2022)

Source : Ademe

Proposition : voir si après

Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

6

Solaire photovoltaïque : sur parkings

Légende

Contraintes

 Périmètre de demande d'avis aux Architectes des Batiments de France

Energie

Potentiel

Potentiel énergie

 Solaire photovoltaïque sur ombrière

Général

 Limite communale



7 Hydroélectricité

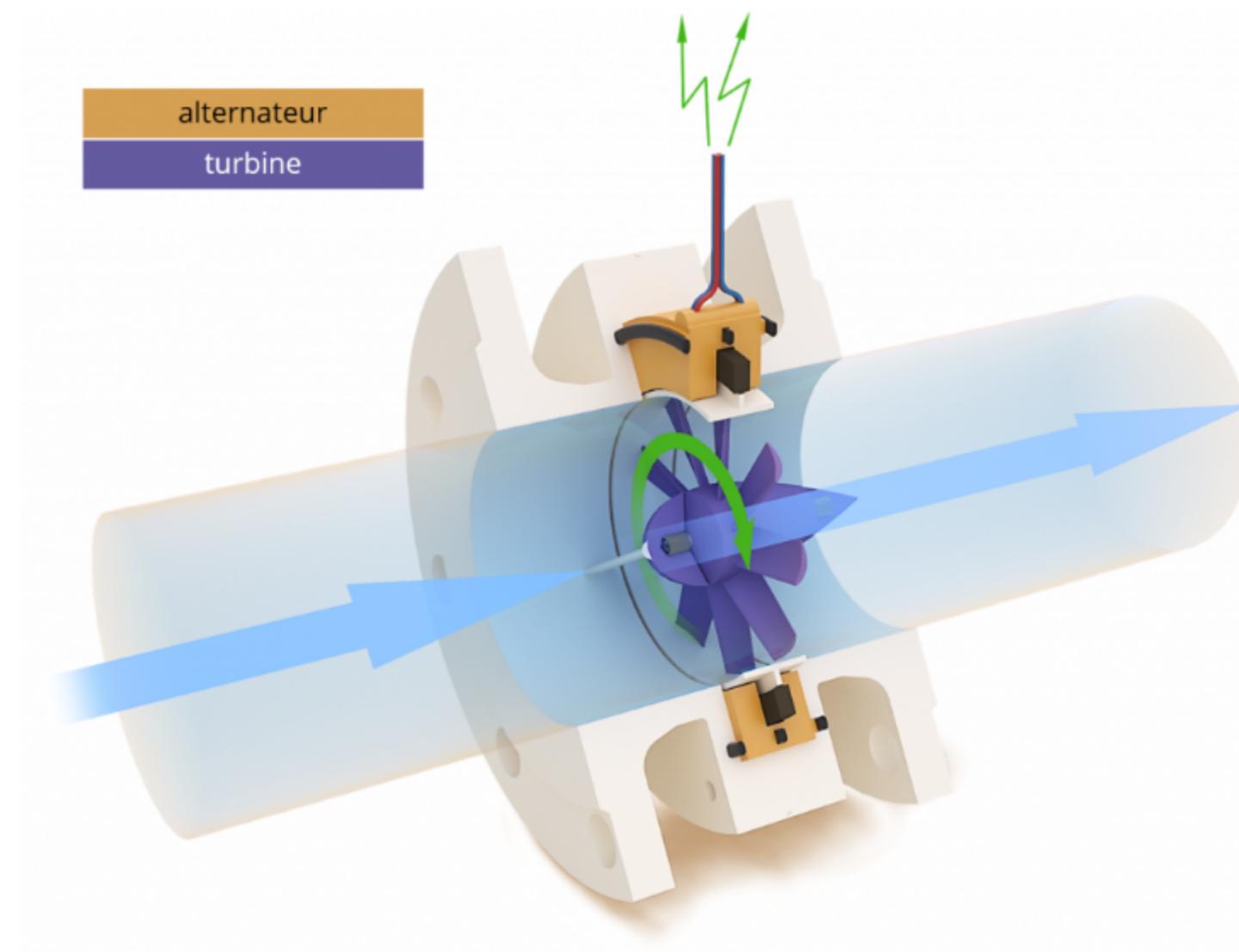
Réglementation

Loi sur l'eau (milieu naturel)

Faisabilité technique/intérêt

Nécessite un débit suffisant et une chute d'eau
Potentiel communal sur cours d'eau exploité au quasi maximum

Proposition : voir ci-après



Source : Provence énergie citoyenne

7

Hydroélectricité

Turbines sur réseaux d'eau
usée, possibilité
supplémentaire à étudier sur
les réseaux d'eau potable



Les zones d'accélération des énergies renouvelables : propositions

8 Réseaux de chaleur

Réglementation

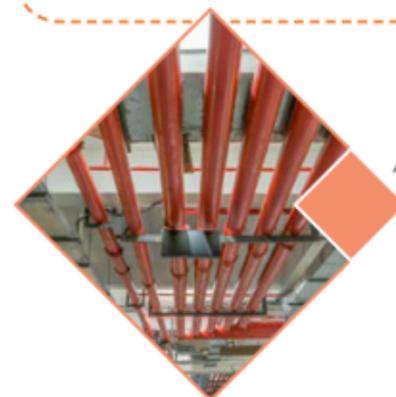
Sans

Faisabilité
technique/intérêt

Développement autour de
chaudières approvisionnées en
ressource durable (bois, méthane)

Le réseau de chaleur, comment ça marche ?

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée et desservant une pluralité d'usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire.



Production 2021

30 TWh

de chaleur distribuée (8,7% du mix de production d'énergies d'origines renouvelables).

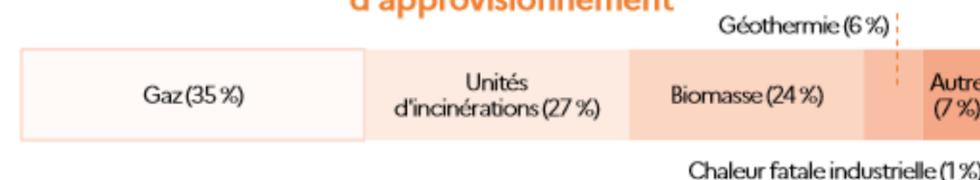
Objectifs de consommation

Objectif de la Planification Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) pour la métropole à horizon 2028 (consommation finale) :

de 31 à 36 TWh

EnR&R distribués

Principales sources d'approvisionnement



Émissions de CO₂
sur le cycle de vie

125 g/kWh

Coût du MWh produit

80 € ht/MWh

(prix moyen de la chaleur distribuée)



Emplois

3 450

ETP (1 590 pour travaux, 1 860 pour activité « distribution »)

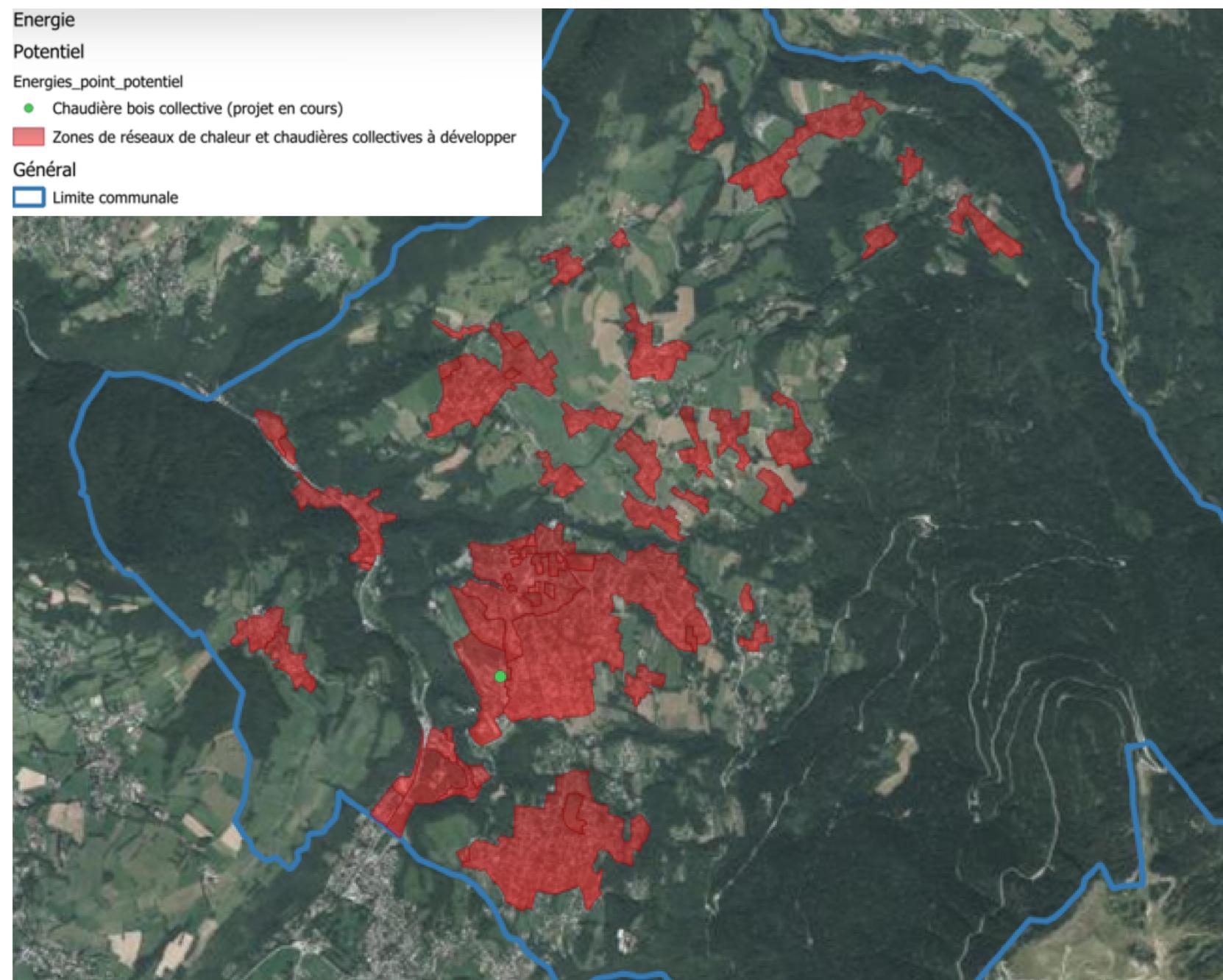
Proposition : sur les pôles urbains de la commune

Source : Ademe

8

Réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur peuvent être développés dans les pôles urbanisés denses de la commune.



- Avis à rendre avant le 13 décembre sur : <http://limesurvey.mairie-saintmartinduriage.fr:82/index.php/633283?lang=fr>
- Consultation des propositions sur :
 - [le WebSIG de la commune](#)
 - [le site de la mairie](#)
- Consultation de la [cartographie nationale EnR de l'IGN](#)

Validation des propositions au **Conseil Municipal du 20 décembre.**

Envoi des propositions le 29 décembre au référent préfectoral.

Retour des propositions printemps 2024.

Les zones d'accélération des énergies renouvelables

Merci de votre écoute !

