

« Comment atteindre un mix énergétique 100 % renouvelable en Île-de-France à l'horizon 2050 ? »

le 28 novembre 2024

Par France Nature Environnement Île-de-France, avec la participation de l'agence Régionale Énergie Climat (AREC) Île-de-France issu de l'Institut Paris Région, la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports (DRIEAT) - Île-de-France, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), le réseaux de coopératives d'énergies renouvelables Enercoop, le mouvement Energie Partagée et l'association O' Watt Citoyen

Le jeudi 28 novembre, le groupe de travail Énergie-Climat de France Nature Environnement Île-de-France a organisé un événement, à la Maison de la Vie Associative et Citoyenne du 13^{ème} arrondissement, dédié à la question suivante :
« **Comment atteindre un mix énergétique 100 % renouvelable en Île-de-France ?** ».

Cet après-midi d'échanges a rassemblé les acteurs majeurs de la transition énergétique régionale. **FNE Île-de-France**, par l'intermédiaire de son référent Énergie-Climat, Patric Kruissel - également responsable du collectif **O'Watt Citoyen** - en a donné le coup d'envoi par une introduction consacrée au contexte énergétique national. Dans la continuité, **l'Institut Paris Région, représenté par son département Énergie-Climat (AREC)**, a ouvert la première séquence en offrant une analyse approfondie de la situation énergétique renouvelable francilienne, jetant ainsi les bases des échanges à venir. Leur intervention a abordé les consommations énergétiques finales de la région, les émissions de gaz à effet de serre (GES) directes et indirectes associées aux énergies importées (SCOPE 1 et 2), ainsi que le potentiel des énergies renouvelables et de récupération (ENR&R) en Île-de-France.

L'ADEME a ensuite enrichi cette analyse en se concentrant sur les différentes géothermies. L'exposé a permis de distinguer les spécificités techniques de la géothermie de surface (nappes phréatiques, sondes, géostructures, échangeurs compacts) et de la géothermie profonde (aquifères), tout en mettant en lumière leurs avantages, leurs limites, leur niveau de développement et les dispositifs de financement disponibles pour professionnels et particuliers.

La première séquence s'est conclue par une intervention conjointe de **la DRIEAT** et de **la Région Île-de-France**. Celle-ci a porté sur la planification énergétique et climatique régionale, notamment à travers les scénarios de développement des ENR et la révision du Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE). L'accent a été mis sur les synergies indispensables entre la région, la DRIEAT et les collectivités pour traduire les orientations du SRCAE en actions concrètes. L'exposé a également détaillé les leviers de décarbonation par secteur, offrant ainsi une vision globale des enjeux et des solutions.

La deuxième séquence a débuté avec **ENERCOOP**, qui a apporté un éclairage pratique sur le développement des énergies renouvelables en Île-de-France. À travers une analyse Forces/Faiblesses/Opportunités/Menaces (SWOT), chaque type d'ENR (éolien, photovoltaïque en toiture, ombrières, photovoltaïque au sol, géothermie) a été examiné, mettant en évidence les défis et les opportunités spécifiques à la région. Cette présentation a également permis d'aborder le cadre juridique encadrant le déploiement de ces technologies.

Enfin, la journée s'est clôturée par l'intervention d'**Énergie Partagée**, qui a présenté son rôle clé dans le développement de l'énergie citoyenne. L'expérience de l'organisation en Île-de-France a illustré l'impact potentiel de ce modèle participatif sur la transformation du système énergétique. L'explication du label Énergie Partagée et de son fonctionnement a offert un aperçu précieux des mécanismes qui soutiennent cette transition citoyenne.

Cet événement a permis d'articuler réflexions stratégiques, réalités de terrain et initiatives citoyennes pour esquisser les contours d'un avenir énergétique 100 % renouvelable en Île-de-France.

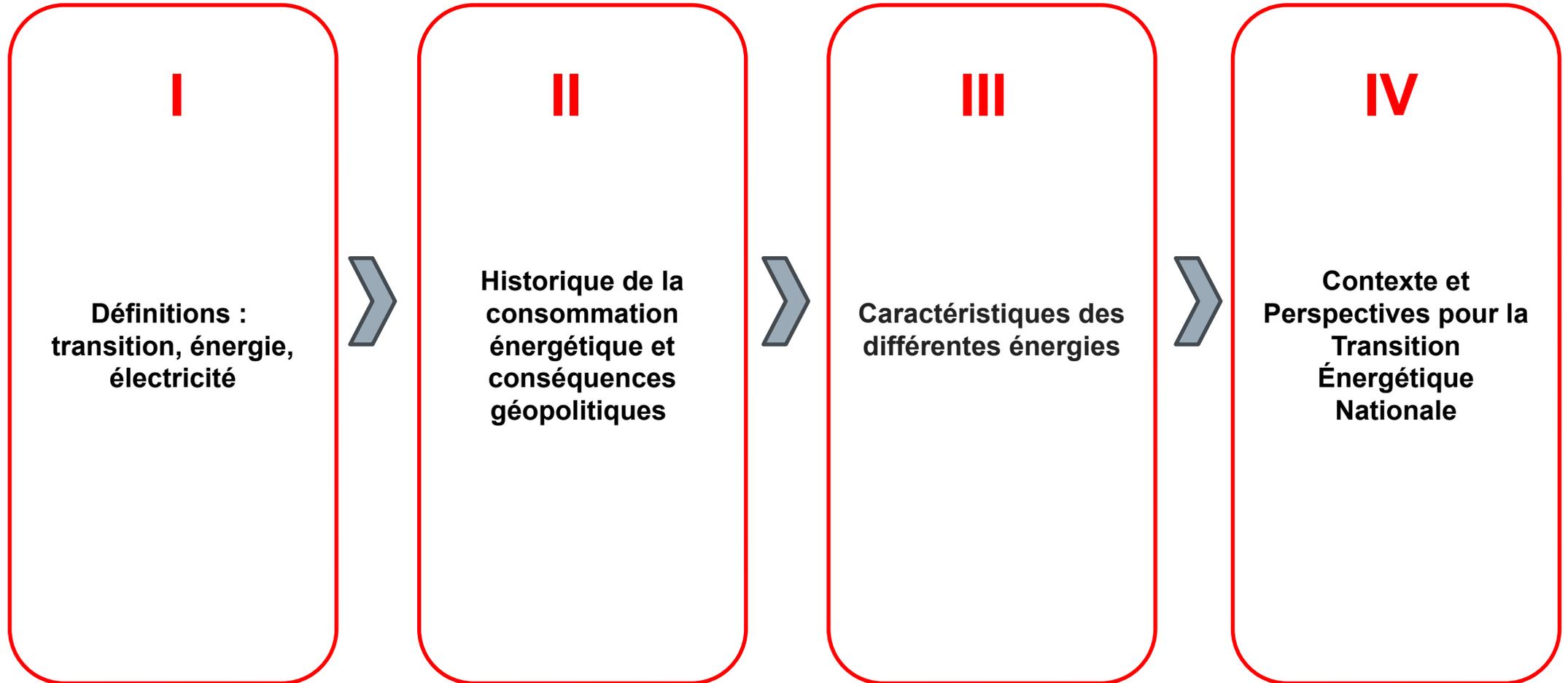


ATELIER ENERGIE RENOUVELABLE

Comment atteindre un mix énergétique 100% ENR dans mon territoire ?

28 Novembre 2024

INTRODUCTION



Définitions

- › **Energie primaire** : ressources prélevées sur la planète
- › **Energie finale** : ressources à disposition de l'utilisateur
- › **Energie utile** : ressources réellement utilisées par l'utilisateur
- › **Les flux d'énergie**, depuis l'extraction minière de combustibles fossiles, fissiles ou EnR jusqu'à la consommation par l'utilisateur final sont retracés par les **bilans énergétiques**.

Pertes dans les opérations de conversion et transport

$\text{Energie utile} < \text{Energie finale} < \text{Energie primaire}$.

Définitions

De l'énergie primaire à l'énergie utile : exemple d'une ampoule à incandescence de 100 W	
Énergie primaire	307,5 Wh _{th}
Énergie secondaire	102,5 Wh _e
Énergie finale	100 Wh _e
Énergie utile	5 Wh _{lumineux}

En France, l'éclairage consomme 49 TWh par an, soit plus de 10 % de la consommation nationale totale d'électricité (ADEME, 2021). La consommation annuelle de l'éclairage des bureaux est de 6 TWh par an.

Pour 1200 lumens d'éclairage :

- 100 W pour une ampoule à incandescence
- 85 W pour une ampoule halogène
- 19 W pour une ampoule fluocompacte
- 12 W pour une LED

Classement des énergies

Au niveau de la production et de la consommation, les différentes formes d'énergie primaire peuvent se classer comme suit :

Énergies fossiles :

- pétrole,
- gaz naturel,
- charbon ;

Énergie fissile :

- Uranium ;

Classement des énergies

Énergies renouvelables :

Énergies renouvelables thermiques :

- biomasse :
- bois énergie, résidus de bois et de récoltes,
- déchets (peuvent contenir de la biomasse),
- géothermie,
- énergie solaire thermique,
- énergie thermique récupérée dans l'air, l'eau, le sol, etc. par pompe à chaleur,

Énergies renouvelables électriques :

- énergie hydraulique,
- énergie éolienne,
- énergie solaire.

Histoire de la consommation énergétique

Période « énergies renouvelables »

Antiquité les travaux pénibles exécutés par des esclaves, l'énergie peut être mesurée sous forme de puissance humaine multipliée par le temps.

1 EE (esclave énergétique) = 60 W (ampoule électrique).

Maîtrise du feu et utilisation d'animaux → consommation journalière il y a 7000 ans → 14 KWh = 10 EE.

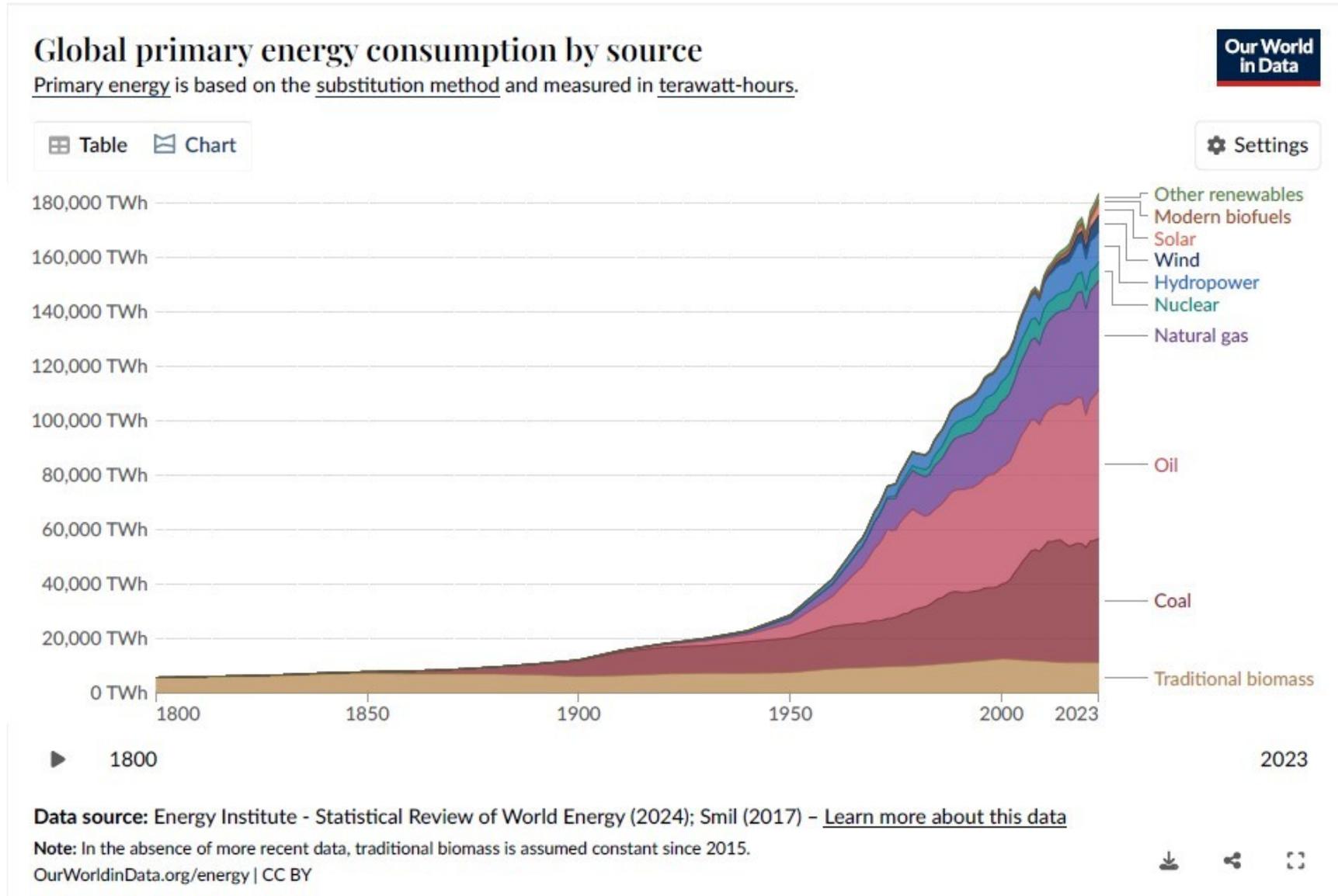
Moyen-âge, **moulins à vent et à eau** nouvelles formes d'énergie jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.

Histoire de la consommation énergétique

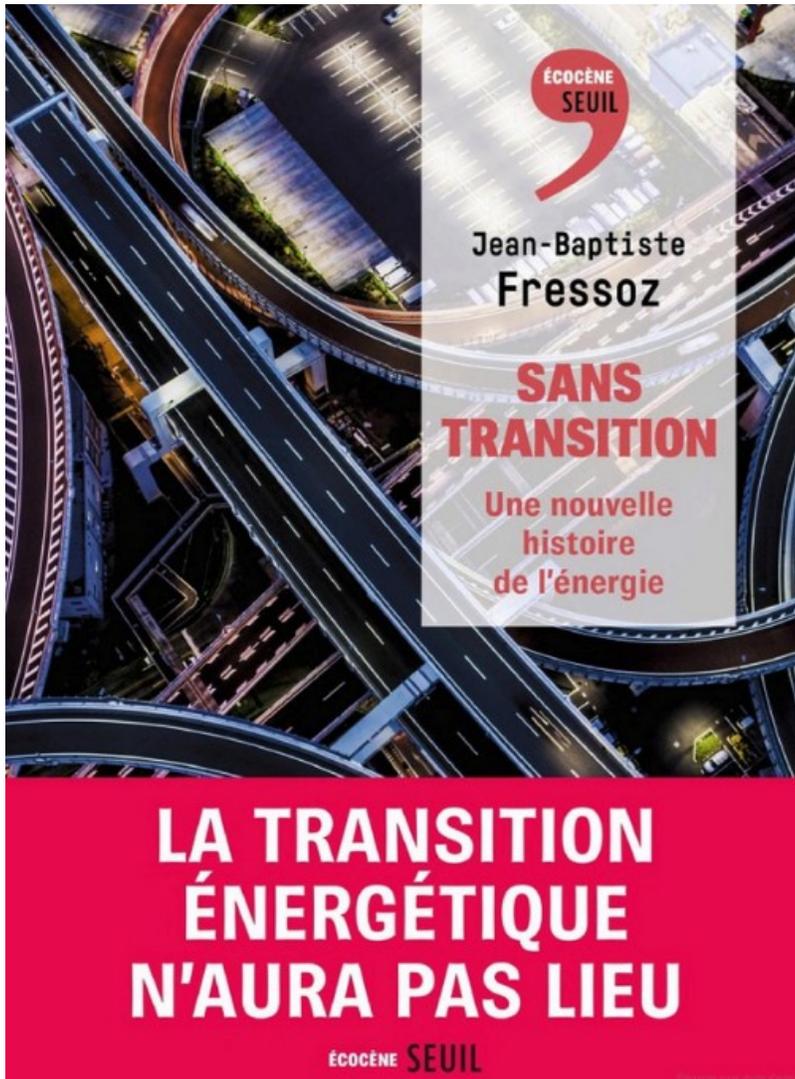
Début des énergies fossiles

- › Inflation du prix du bois au XVIII^e siècle et risque de pénuries sur les constructions navales
- › Angleterre : première nation à éprouver une disette qui menaçait directement sa puissance économique, militaire et maritime.
- › Le charbon de terre (la houille) allait progressivement s'imposer pour deux siècles
- › Un autre combustible encore plus étonnant, le pétrole.

Histoire de la consommation énergétique



Histoire de la consommation énergétique



« L'enjeu est fondamental car les liens entre énergies expliquent à la fois leur permanence sur le très long terme, ainsi que les obstacles titanesques qui se dressent sur le chemin de la décarbonation. »

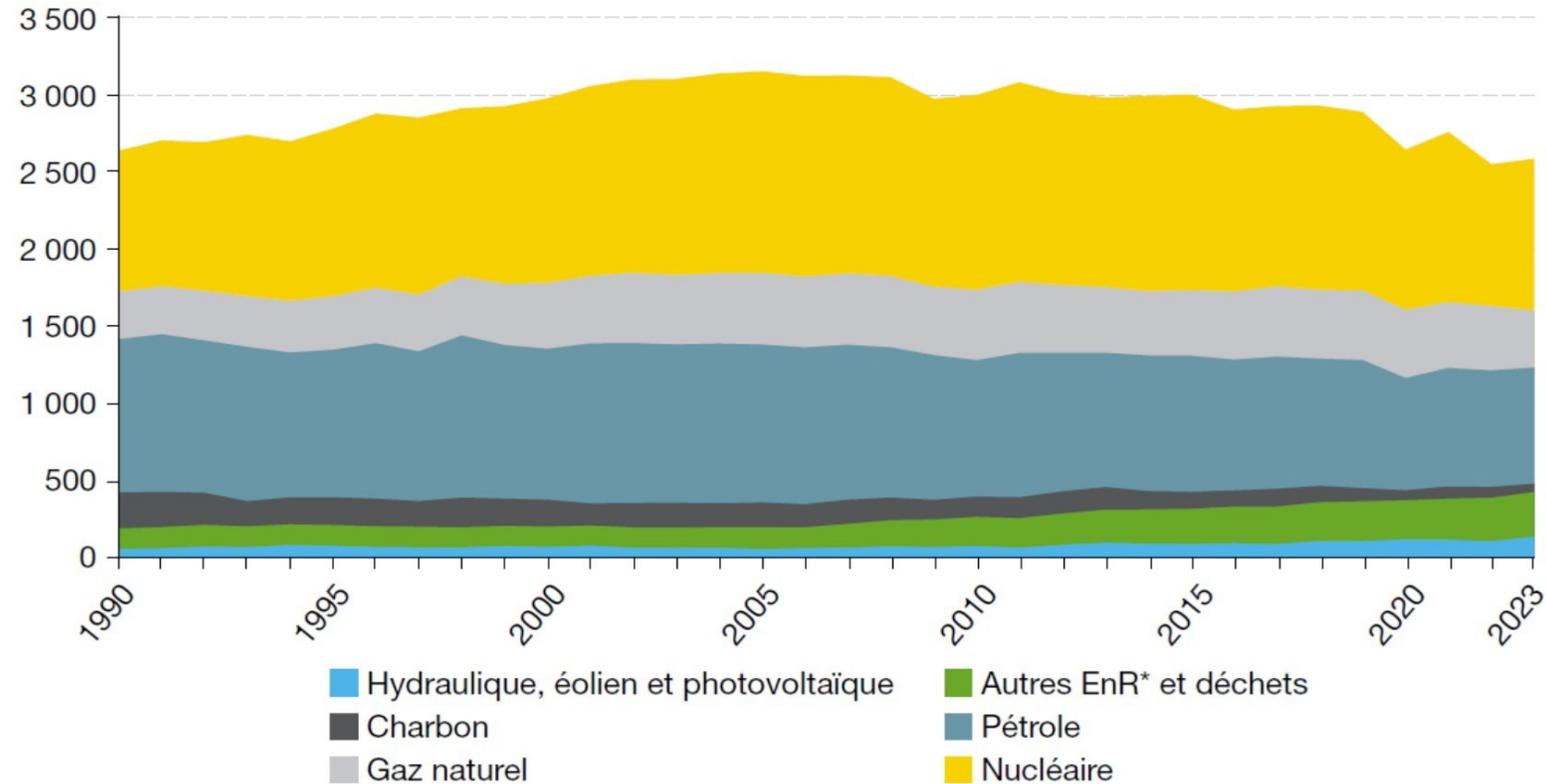
Jean-Baptiste Fressoz historien des sciences, des techniques et de l'environnement.

Histoire de la consommation énergétique (France)

ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE

TOTAL : 2 582 TWh en 2023 (donnée corrigée des variations climatiques)

En TWh (données corrigées des variations climatiques)



* EnR = énergies renouvelables.

Champ : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine.

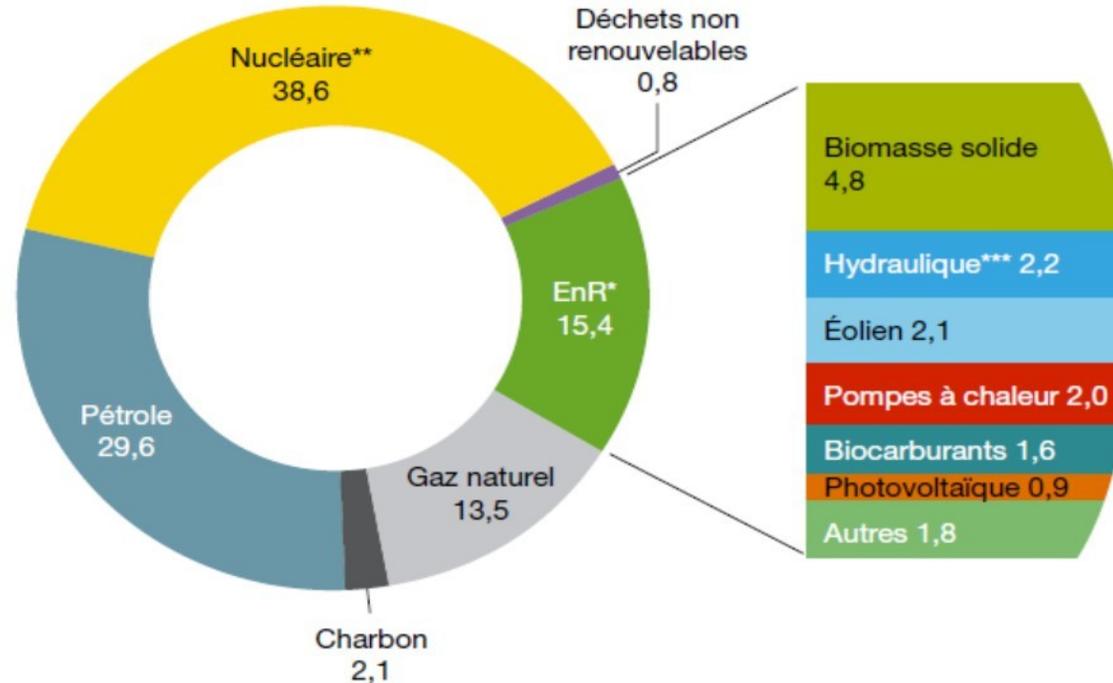
À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DROM.

Source : SDES, Bilan énergétique de la France

Histoire de la consommation énergétique (France)

RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR ÉNERGIE
TOTAL : 2 523 TWh en 2023 (donnée non corrigée des variations climatiques)

En % (données non corrigées des variations climatiques)



* EnR = énergies renouvelables.

** Correspond pour l'essentiel à la production nucléaire, déduction faite du solde exportateur d'électricité. On inclut également la production hydraulique issue des pompages réalisés par l'intermédiaire de stations de transfert d'énergie, mais cette dernière demeure marginale comparée à la production nucléaire.

*** Hydraulique hors pompages.

Note : la production nucléaire correspond à la chaleur dégagée par la réaction nucléaire évaluée par convention à environ le triple de la production d'électricité obtenue au final.

Champ : France.

Source : SDES, Bilan énergétique de la France

Caractéristiques des différentes énergies

ENSEMBLE DES ÉNERGIES - BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA FRANCE

En TWh, en 2022 (données non corrigées des variations climatiques)

Le diagramme de Sankey, représenté ici et communément utilisé pour représenter des bilans énergétiques, retrace l'ensemble des flux (approvisionnement, transformation, consommation, y compris pertes) sous forme de flèches de largeur proportionnelle à la quantité d'énergie.

P : production nationale d'énergie primaire ; DS : déstockage ; I : solde importateur.

¹ Pour obtenir la consommation primaire, il faut déduire des ressources primaires le solde exportateur d'électricité ainsi que les soutes maritimes et aériennes internationales.

² Y compris énergies marines, hors accumulation par pompage.

³ Énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique, biocarburants, pompes à chaleur, etc.).

⁴ L'importance des pertes dans le domaine de l'électricité tient au fait que la production nucléaire est comptabilisée pour la chaleur produite par la réaction, chaleur dont les deux tiers sont perdus lors de la conversion en énergie électrique.

⁵ Usages non énergétiques inclus. Pour le charbon, les produits pétroliers raffinés et le gaz naturel, la décomposition de la consommation finale en usages énergétiques et non énergétiques est indiquée entre parenthèses.

Note : pour assurer la cohérence du bilan toutes énergies, les quantités sont toutes exprimées en TWh PCI (pouvoir calorifique inférieur), même pour le gaz, dont l'unité propre est usuellement le TWh PCS (pouvoir calorifique supérieur).

La chaleur commercialisée correspond à la chaleur vendue par les réseaux et la chaleur cogénérée vendue.

Champ : France entière (y compris DROM).

Source : SDES, Bilan énergétique de la France

Ressources primaires¹
Total : 2 530 TWh

Charbon
72

P + DS : 2
I : 71

Pétrole brut et produits pétroliers raffinés
816

P + DS : 7
I : 809

Gaz naturel
384

P + DS : - 35
I : 419

Biométhane (6)

Production nucléaire
893

Hydraulique², éolien, photovoltaïque
105

EnRt³ et déchets
261

P + DS : 245
I : 19

Soutes internationales maritimes et aériennes

13

50

17

15

69

24

38

Pertes⁴ et usages internes du système énergétique

40

25

1

9

737

33

< 1

Solde importateur d'électricité : 15

Consommation finale⁵
Total : 1 657 TWh

Charbon
14
(11 + 3)

Produits pétroliers raffinés
711
(601 + 110)

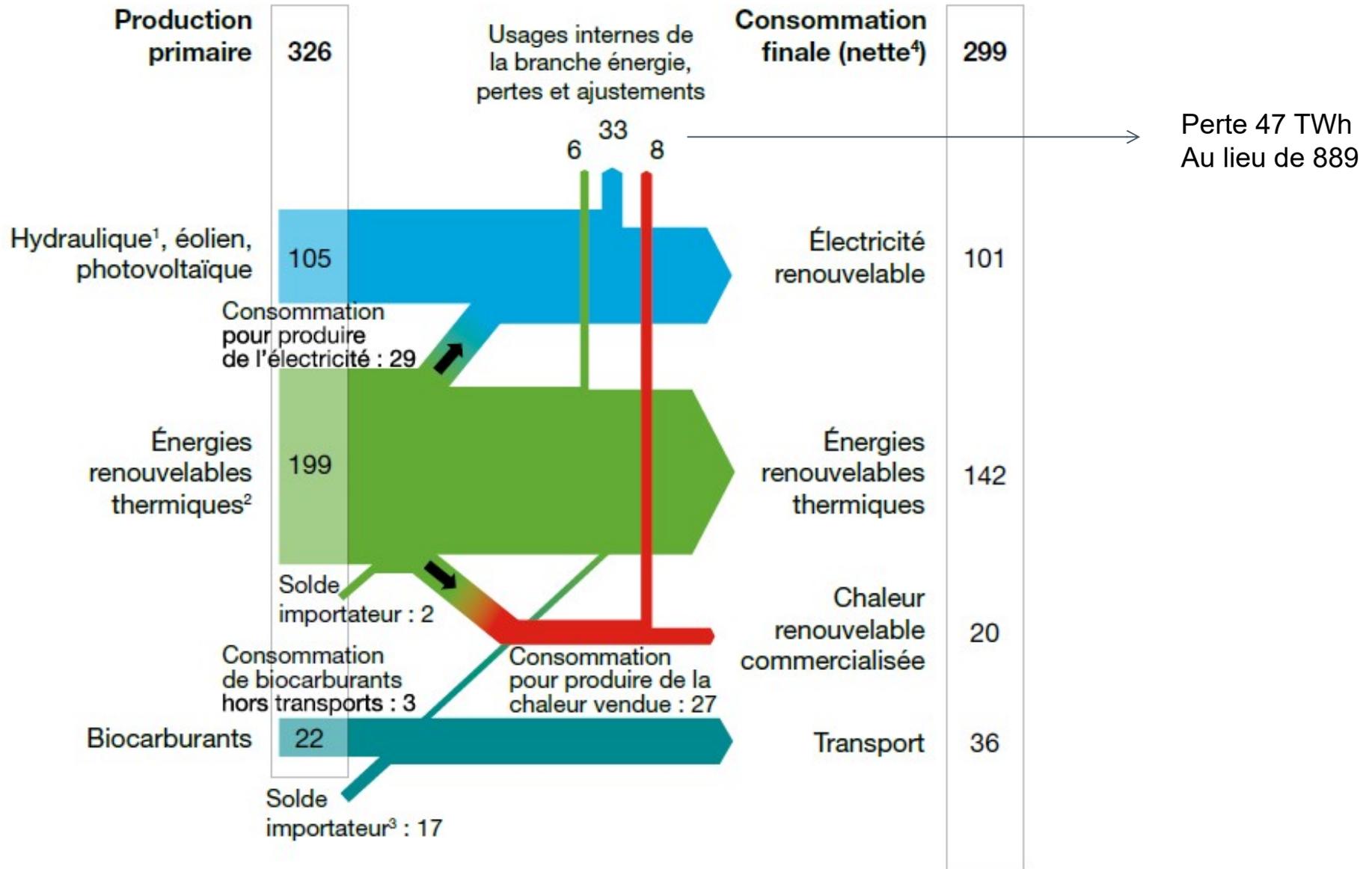
Gaz naturel
288
(276 + 12)

Chaleur commercialisée
46

Électricité
414

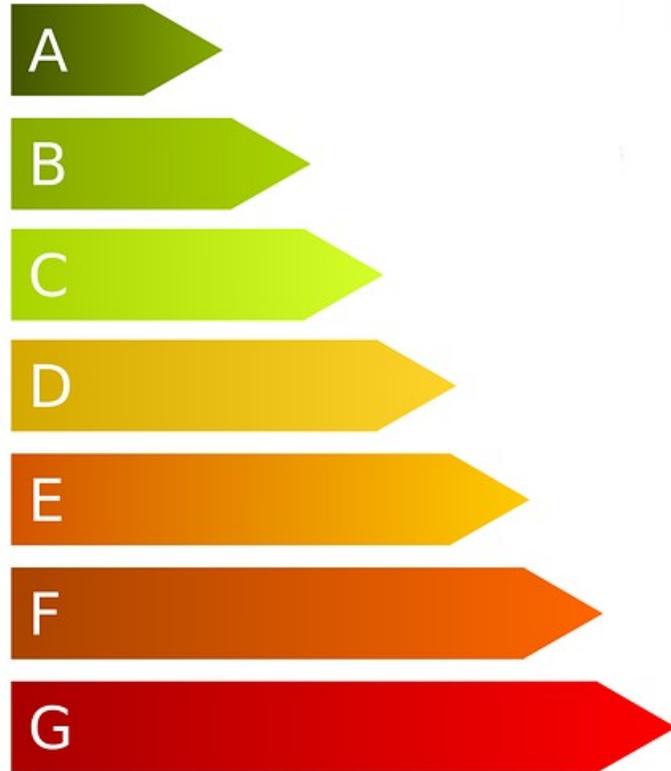
EnRt³ et déchets
184

En TWh



Quelle distance pouvez vous parcourir avec 10 kWh d'énergie ?

«du puits à la roue» pertes de production d'énergie



41 km

electric car (Tesla Roadster)



20 km

hybrid car (Toyota Prius)



17 km

combustion engine car (VW Jetta Diesel)



13 km

hydrogen car (Honda FCX)



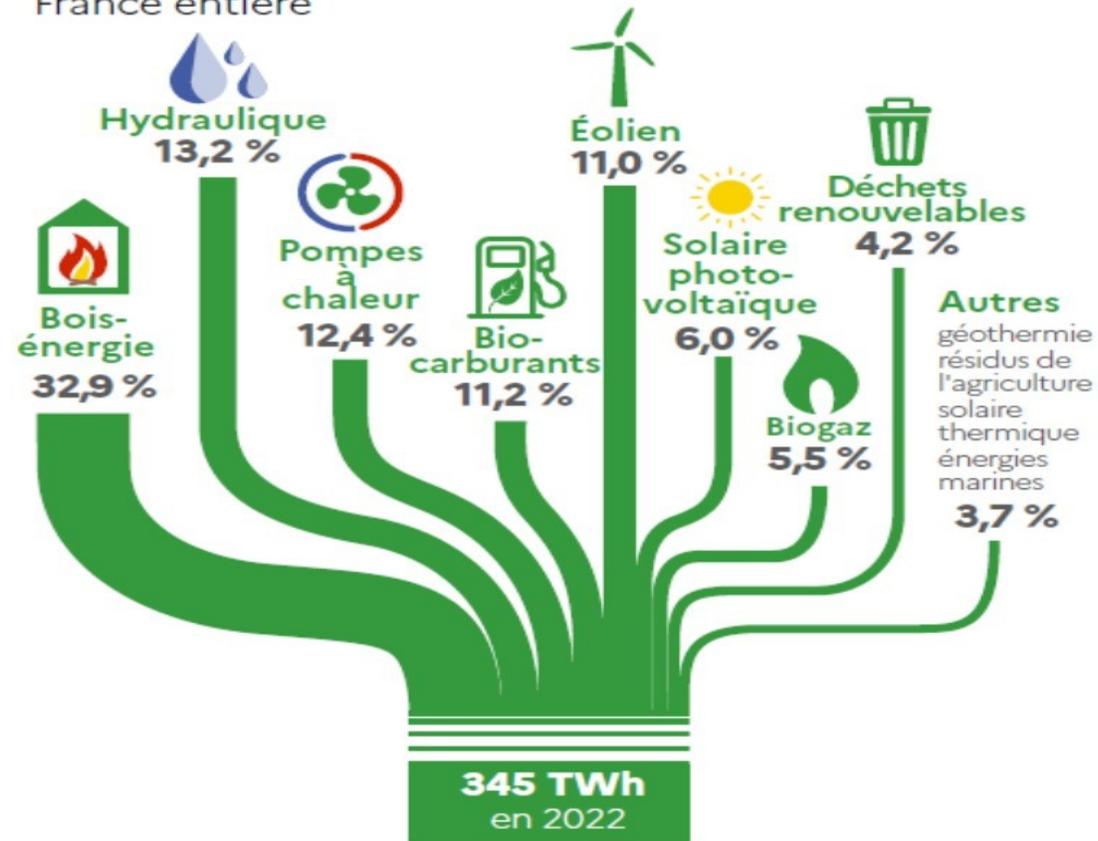
Consommation
moyenne d'un foyer
en énergie électrique
18.5 kWh /jour

«du puits à la roue», c'est-à-dire de la source d'énergie primaire jusqu'à son utilisation finale. Désigne l'analyse énergétique globale d'un point de vue environnemental, de la création d'énergie jusqu'à sa consommation par le véhicule.

Caractéristiques des différentes énergies

Les énergies renouvelables dans notre consommation d'énergie primaire

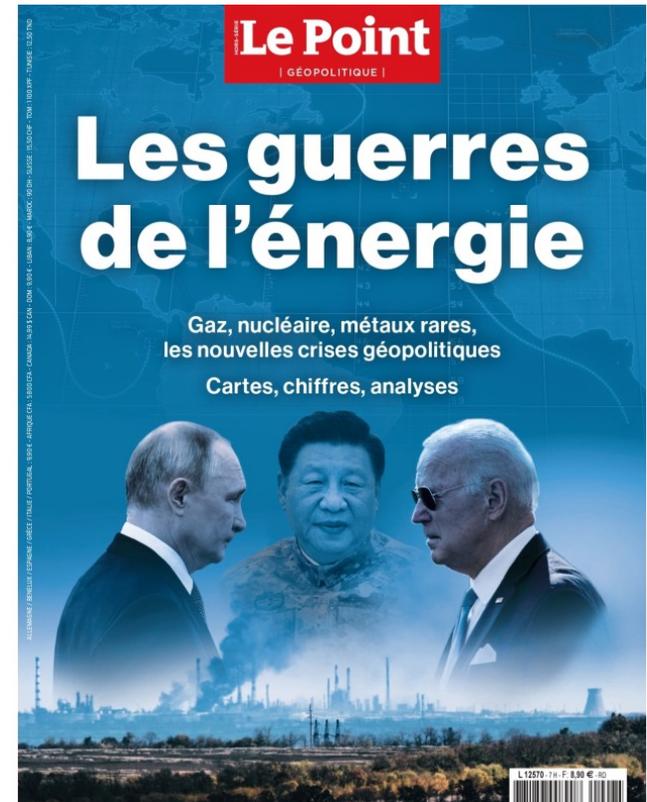
France entière



En France métropolitaine ↗ + 92 %
1990-2022

L'énergie, une arme géopolitique

- › L'énergie au cœur des deux guerres mondiales
- › 1^{ère} guerre mondiale : remplacement du charbon par le pétrole.
- › L'Allemagne nazi vise Bakou en juin 1941 : objectif ses gisements pétroliers.
- › Attaque japonaise de Pearl Harbor, décembre 1941, embargo pétrolier décrété par USA
- › Guerre du Pacifique août 1945, bombardement Hiroshima et Nagasaki
- › Guerres de décolonisation : enjeux pétrole
- › Crises du pétrole (1973 & 1979)
- › Guerres du Golfe (1990 & 2003)
- ...



Caractéristiques des énergies renouvelables

Sources d'énergie	Avantages	Inconvénients
Solaire	Abondant	Variable
	Faible coût	
	Empreinte carbone faible	
Eolien	Empreinte carbone faible	coûts initiaux
		modification paysage
		Variable
Hydroélectricité	Bon rendement	coûts initiaux
	Empreinte carbone faible	impact écosystème
	Puissance	
	Stockage	
Biomasse	diversification	limité
		pollution locale
Géothermie	impact env. réduit	disponibilité géographique
	Fiable	Côuts élevés

Scénarios pour la neutralité carbone en 2050

Principaux scénarios nationaux:

RTE
6 scénarios

négaWatt
1 scénario

ADEME
4 scénarios



Pour **2050**, une augmentation de la consommation électrique annuelle est prévue dans tous les scénarios, **entre 550 et 750 TWh**.

Points communs des scénarios :

- Alignement avec la **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** : neutralité carbone, sortie des fossiles.
- Electrification des usages
- Fort développement des EnR
- Sobriété énergétique

Scénarios pour la neutralité carbone en 2050

Les spécificités des scénarios RTE

1

6 scénarios s'appuyant sur les hypothèses de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

2

- **M0, M1, M23** : développement des EnR.
- **N1/N2/N03** : nouveaux réacteurs (26 à 50 % de nucléaire dans le mix).

3

- Portent uniquement sur l'électricité (25 % de la consommation actuelle, 55 % en 2050).

4

Projections d'impacts :

- **Économiques et environnementaux** : relocalisation, réindustrialisation, besoins en matières, occupation des sols, déchets et polluants.
- **Sociétaux** : impact sur les modes de vie.

Scénarios pour la neutralité carbone en 2050

Les spécificités du scénario négaWatt

1

triptyque **Sobriété énergétique, Efficacité énergétique, Développement EnR**

2

hypothèses de consommation durable de matériaux (scénario négaMat) et la transition agricole est prise en compte (*scénario Afterres 2050 de Solagro*).

3

Un bilan des émissions de gaz à Effet de Serre (GES) global intégrant les émissions importées avec un objectif de **100 % d'EnR en 2050** et une **sortie du nucléaire d'ici 2045**.

4

Sobriété : **-21 % de consommations d'énergies en 2030 et -51 % en 2050**

Scénarios pour la neutralité carbone en 2050

Les spécificités des scénarios de l'ADEME

1

4 scénarios : S1 « Génération frugale », S2 « Coopérations territoriales », S3 « Technologies vertes », S4 « Pari réparateur »

2

Chaque scénario étudie les :

- **Conséquences** sur les modes de vie et l'économie.
- **Enjeux** techniques, de gouvernance et pour territoires.
- **Déclinaisons sectorielles** : bâtiment, mobilité, alimentation, agriculture, forêts, industrie, déchets, énergie.

3

Ces 4 scénarios explorent un panel large de possibilités en termes d'évolution des modes de vie.

L'INSTITUT PARIS REGION & SON DÉPARTEMENT ÉNERGIE-CLIMAT : L'AREC ÎDF

- Association de loi 1901
- Une des **plus grandes agences d'urbanisme et d'environnement d'Europe**
- Une **expertise pluridisciplinaire** avec plus de **200 spécialistes**
- **3 pôles opérationnels** : environnement, urbanisme et transports & économie et société



Notre histoire & objectifs

- Département énergie-climat de l'Institut Paris Région
- Faciliter et accélérer la transition énergétique et l'adaptation au changement climatique en IDF
- Appuyer les collectivités et autres acteurs franciliens

Nos thématiques

- Sobriété énergétique
- Efficacité / rénovation énergétique
- Énergies renouvelables et de récupération
- Plan climat
- Adaptation au changement climatique
- Économie circulaire
- Aménagement et construction durables

Nos modalités d'intervention

- Observation et production de connaissances
- Contribution aux politiques énergie-climat en IDF
- Accompagnement des démarches / projets
- Information, sensibilisation, formation

LE RÉSEAU D'OBSERVATION STATISTIQUE DE L'ENERGIE (ROSE)

Rôle et fonctionnement

GOVERNANCE



- COMITÉ TECHNIQUE
- COMITÉ DE PILOTAGE

GROUPES DE TRAVAIL



PLENIERE

GOVERNANCE



- REUNION ANNUELLE

Réseau informel créé en 2008, comptant 16 partenaires

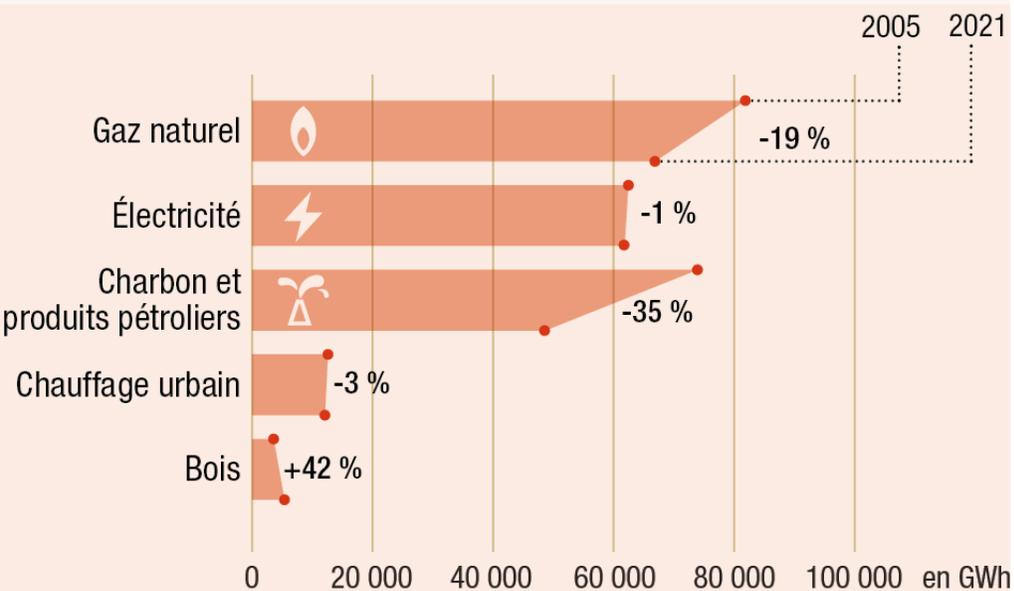
Objectif & Missions

- Rassemble, consolide, traite et diffuse les informations, données et scénarios relatifs à la consommation et à la production d'énergie et aux émissions de gaz à effet de serre
- Apporte une expertise et un accompagnement sur la compréhension des données énergétiques
- Animation portée par l'AREC ÎDF



Réseau d'Observation Statistique de l'Énergie et des émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France

Quelles énergies sont consommées ?



© L'INSTITUT PARIS REGION, 2024 / Source : ROSE 2024 (Inventaire 2021, Airparif)

Principaux constats

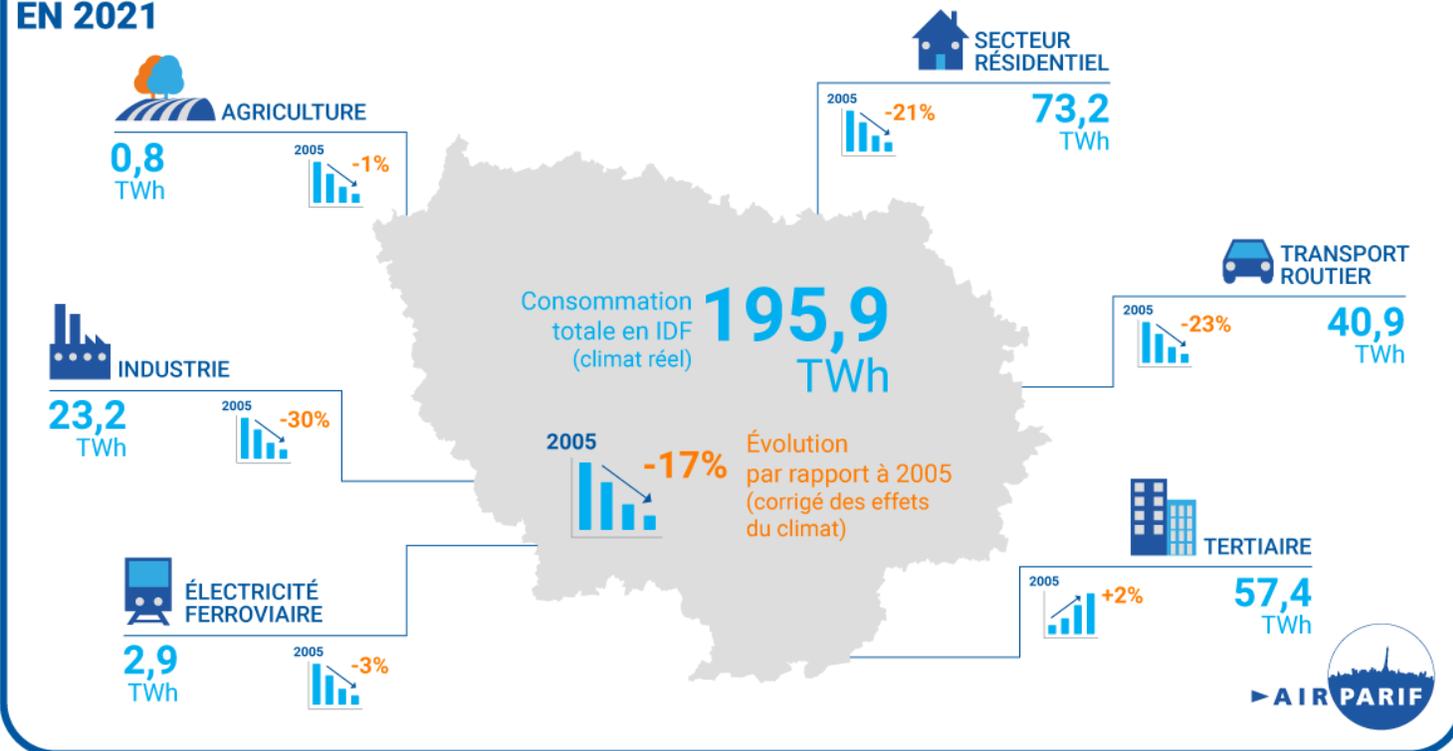
- Principaux secteurs consommateurs : résidentiel (37 %), tertiaire (29 %) et transport routier (21 % en consommation de carburant)
- Baisse de 17 % des consommations d'énergie entre 2005 et 2021 et stable entre 2019 et 2021 (climat normal)

CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES FINALES EN ÎLE-DE-FRANCE

Bilan 2021

À RETENIR...

CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES FINALES EN ÎLE-DE-FRANCE EN 2021

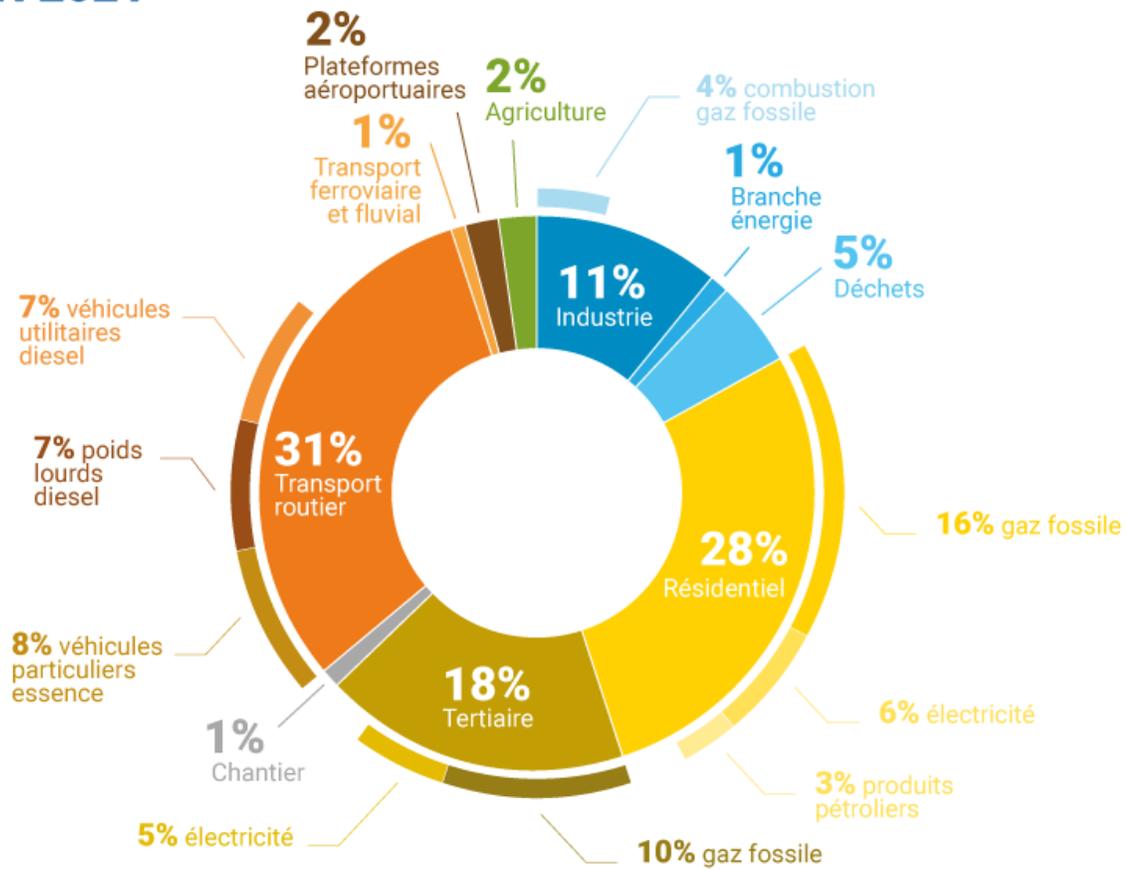


Émissions de GES directes et indirectes liées aux consommations énergétiques non produites sur le territoire (SCOPE 1 & 2)

Bilan 2021

À RETENIR...

LES ÉMISSIONS EN ÎLE-DE-FRANCE DE GAZ À EFFET DE SERRE (SCOPE 1+2) EN 2021



Principaux constats

- Secteur routier : premier contributeur aux émissions de GES (**31 %**)
- Secteur résidentiel : deuxième contributeur aux émissions de GES (**28 %**)
- **56 %** des émissions liées au chauffage au gaz, **23 %** à l'électricité et **11 %** aux produits pétroliers

28 TWh

+ 25 %
d'EnR&R par
rapport à 2017

81 %
CHALEUR

22,5 TWh – 74 % EnR&R

↗ 8% (2017)

Chaleur sur réseaux
59 %

135 réseaux

(valorisation des déchets,
bois-énergie,
géothermies,...)

Chaleur diffus
41 %

(PAC, CET, solaire
thermique, bois
individuel)

13 %
ELECTRICITÉ

3,7 TWh – 43 % EnR&R

↗ 12% (2017)

3 %
GAZ (biométhane)

0,7 TWh – 100 % EnR&R

↗ 926% (2017)

3 %
FRAÎCHEUR

0,9 TWh

↗ 2% (2017)

PANORAMA GÉNÉRAL

Productions 2022

Principaux constats

- La chaleur représente **81 %** des productions énergétiques, qu'elle soit diffuse ou en réseaux
- **74 %** de cette chaleur est d'origine **EnR&R**
- Presque la moitié de l'électricité produite est d'origine **EnR&R**
- L'IDF produit peu de **biométhane** sur le territoire mais la filière enregistre une forte hausse depuis 2017
- L'IDF produit presque 1 TWh de fraîcheur : un bon indicateur dans le cadre de

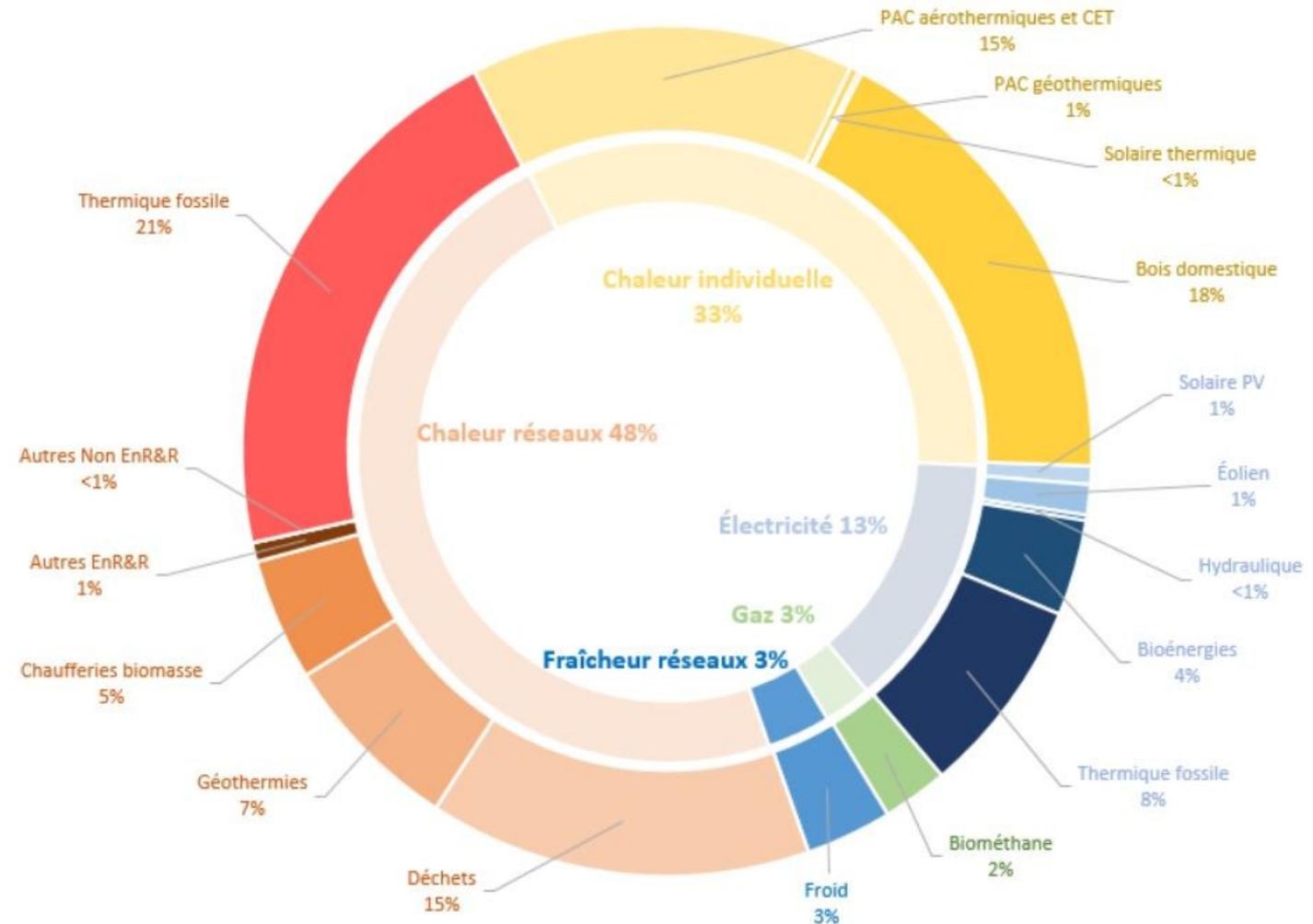
==> Un territoire avec une **densité forte**, des **besoins ciblés** et des **potentiels importants** favorisant le développement de certaines filières malgré une certaine **dépendance** vis-à-vis des

PANORAMA GÉNÉRAL

Zoom productions 2022

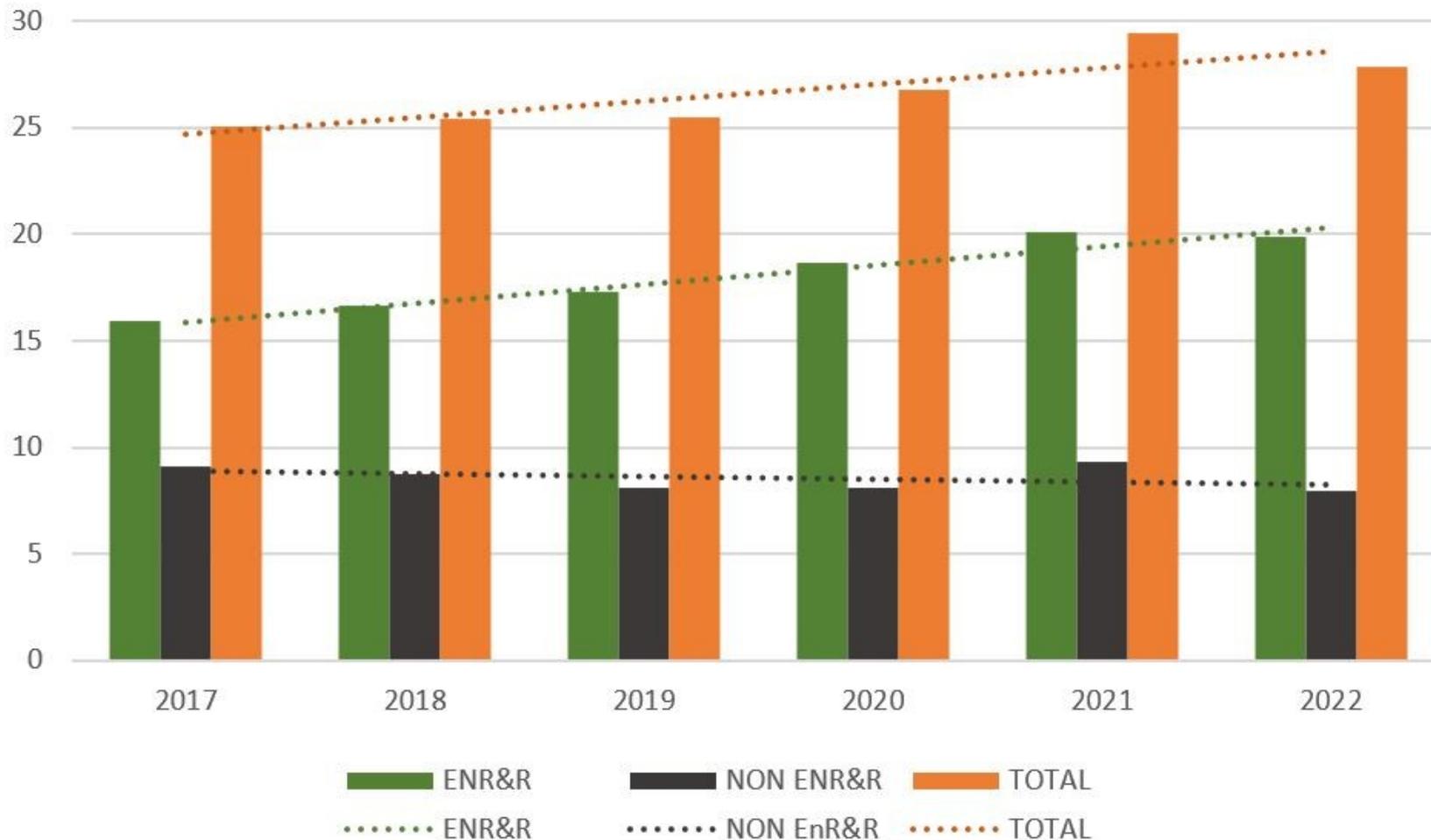
Principaux constats

- Le **thermique fossile** (gaz naturel, fioul, charbon) occupe une place importante dans les mix énergétiques calorifique et électrique (**30 %**)
- Les **bioénergies** (*UIDND, ISDND, unités de méthanisation et STEP*) est également une filière fortement représentée sur le territoire (**21 %**)
- Les **géothermies** et le **bois-énergie** suivent les déchets dans la production calorifique sur réseaux du territoire
- D'autres filières EnR&R calorifiques à ne pas négliger (*data center, biocombustibles liquides, PAC...*)
- La production de **fraîcheur** est encore marginale (**3 %**), tout comme la production d'électricité à partir d'**éolien** (**1 %**) et d'**hydraulique** (**< 1 %**)
- Le cas particulier du **solaire photovoltaïque** : une énergie qui est en plein essor mais qui reste faible sur le spectre des productions régionales
- Une production de **chaleur diffuse** dominée par les **PAC aérothermiques** et le **bois domestique**



Une augmentation des productions énergétiques ?

Évolution des productions énergétiques 2017 - 2022 (TWh)



Principaux constats

- Une hausse des productions énergétiques de **11 %** entre **2017** et **2022**
- EnR&R et non EnR&R : deux tendances sur la période
 - ==> **EnR&R** : hausse de **25 %**
 - ==> **Non EnR&R** : baisse de **13 %**
- Une année **2022** spéciale dans un contexte de **crise énergétique** : baisse de la production de chaleur à partir de **thermique fossile** et baisse des consommations énergétiques finales entraînant une baisse globale de la production par rapport à **2021**

POUR EN SAVOIR + SUR LES DONNÉES DU ROSE...

Tableau de bord francilien & Energif

- **Tableau de bord francilien** : <https://www.roseidf.org/panorama-regional/tableau-de-bord-2024/>

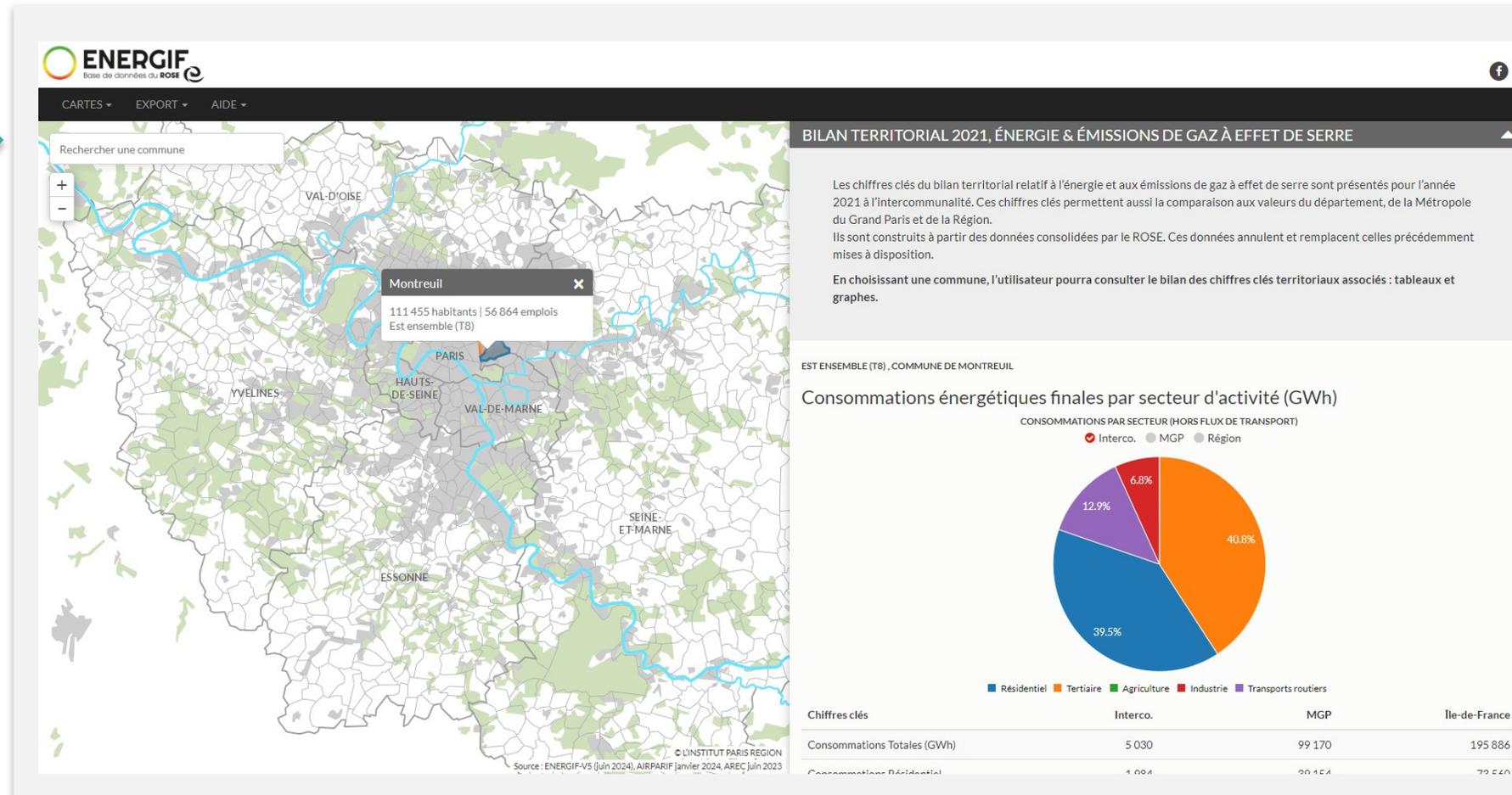
- **Energif** : <https://www.roseidf.org/outils-ressources/energif/>



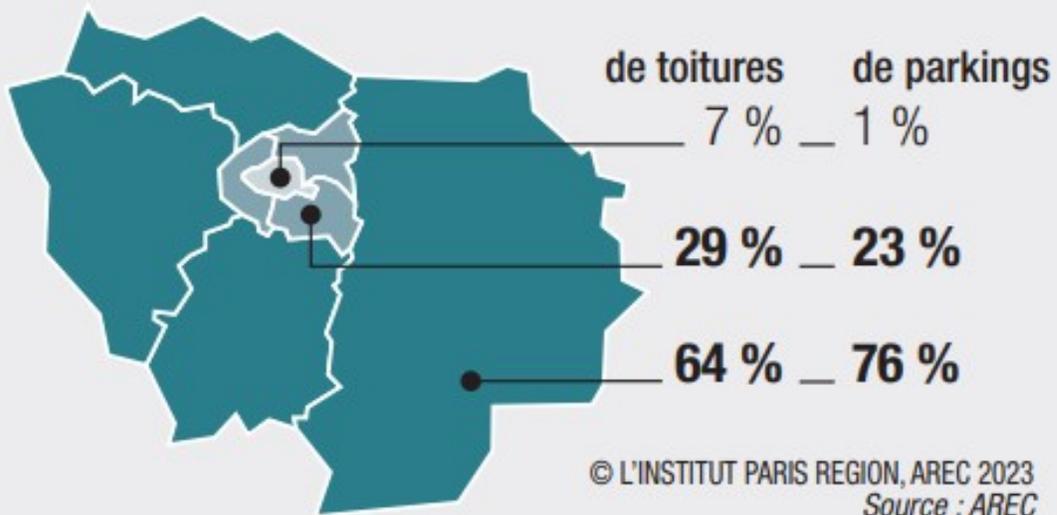
CONTACTS ROSE

- **AREC IDF** : dylan.pottier@institutparisregion.fr

- **Airparif** : appui.collectivites@airparif.fr



Répartition des surfaces



Potentiel solaire de l'Île-de-France

	Production (TWh)	Surface utile (m ²)	Taux de couverture*
Toitures	17,6	140 millions	28 %
Parkings	5,2	31 millions	8,4 %
TOTAL	22,8	171 millions	36,4 %

* Ratio entre les consommations énergétiques et les productions

POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

L'électricité : le solaire photovoltaïque

Travail d'évaluation des gisements solaires

(Sources : AREC/Institut Paris Region)

- Modélisation des gisements bruts des parkings de plus de 1500 m² (pour ombrières) et des toitures, en prenant en compte les caractéristiques physiques et techniques (ensoleillement, ombrages, obstacles, rendements, etc.)
- Gisements prioritaires (enjeux liés au foncier et au ZAN)
- Déclinaison du gisement par typologie détaillée (basée sur le MOS – mode d'occupation des sols) pour une approche territoriale fine

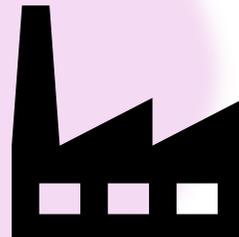


POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

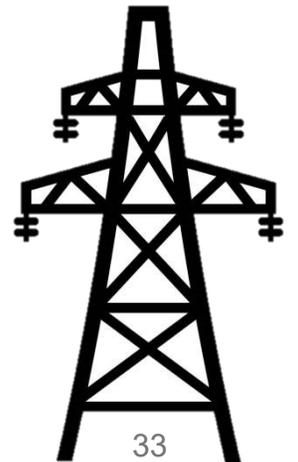
Les autres filières électriques EnR&R



- Peu de potentiel pour le grand hydraulique
- Du potentiel pour le micro-hydraulique à l'échelle locale
- Volonté de réduction des consommations des déchets impactant la production d'électricité ou de chaleur + nouvelles réglementations
- Un potentiel via les Combustibles Solides de Récupération (CSR) ?



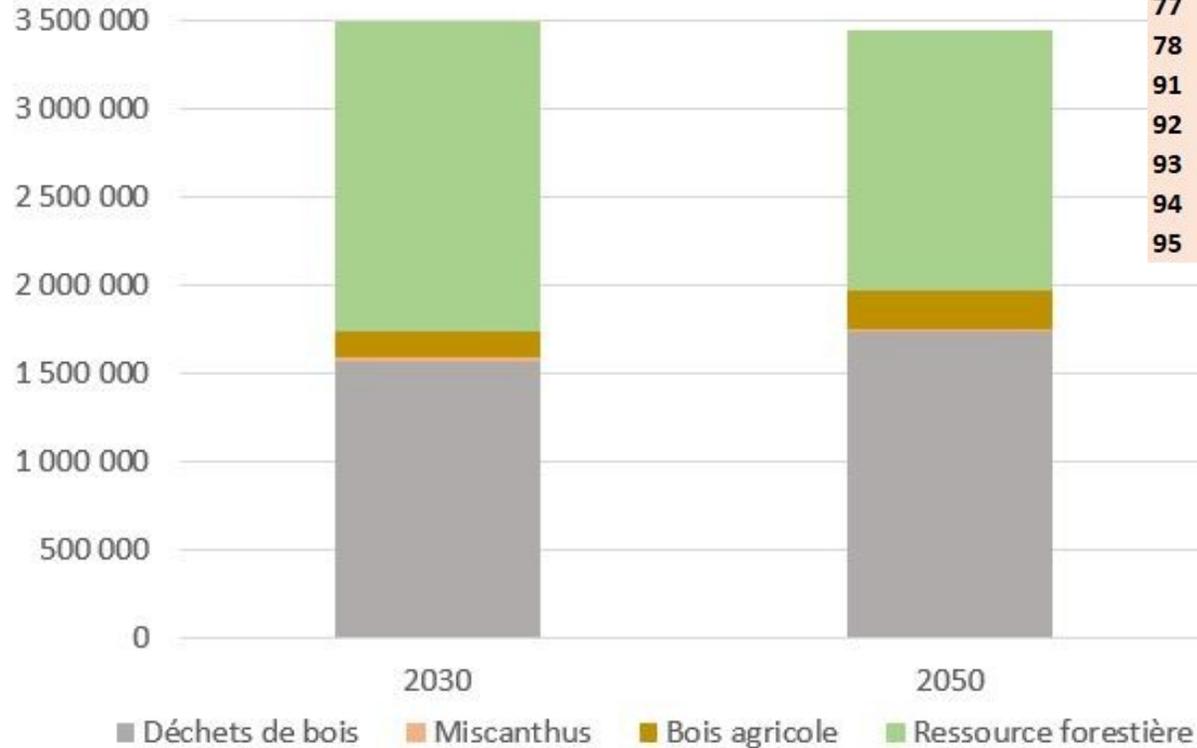
- Peu de potentiel pour l'éolien terrestre en raison des enjeux patrimoniaux et locaux
- Des démarches locales pour le petit éolien (grands immeubles)



POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

La chaleur : le bois-énergie

Potentiel de mobilisation de bois forestier, agricole et déchets sur le territoire francilien pour la production d'énergie (MWh)



Répartition 2030 par département

Département	Déchets de bois	Miscanthus	Bois agricole	Ressource forestière
75	292 922	-	-	-
77	179 357	10 814	87 124	887 287
78	186 357	3 108	25 039	436 431
91	164 738	2 746	22 128	252 552
92	209 075	-	-	10 860
93	203 961	26	211	3 295
94	177 886	45	360	13 766
95	156 954	1 936	15 602	149 175

Principaux constats

- Un **potentiel intéressant** sur le territoire francilien au regard des consommations de bois qui ne cessent d'évoluer année après année
- Un enjeu **qualité de l'air** néanmoins à prendre en compte avec les polluants atmosphériques PM10 et PM2,5 (responsable en 2015 de 85 % des émissions de particules du secteur résidentiel en ne couvrant que 5 % des besoins d'énergie pour le chauffage des logements))
- Des **freins** néanmoins visibles : tensions sur la ressource à l'échelle nationale, accroissement des usages concomitant à une dégradation de l'état des forêts, exploitation au regard de la multifonctionnalité des forêts (puits de carbone, biodiversité, îlots de fraîcheur, adaptation...)

Source : Schéma régional biomasse ÎdF, traitement AREC ÎdF

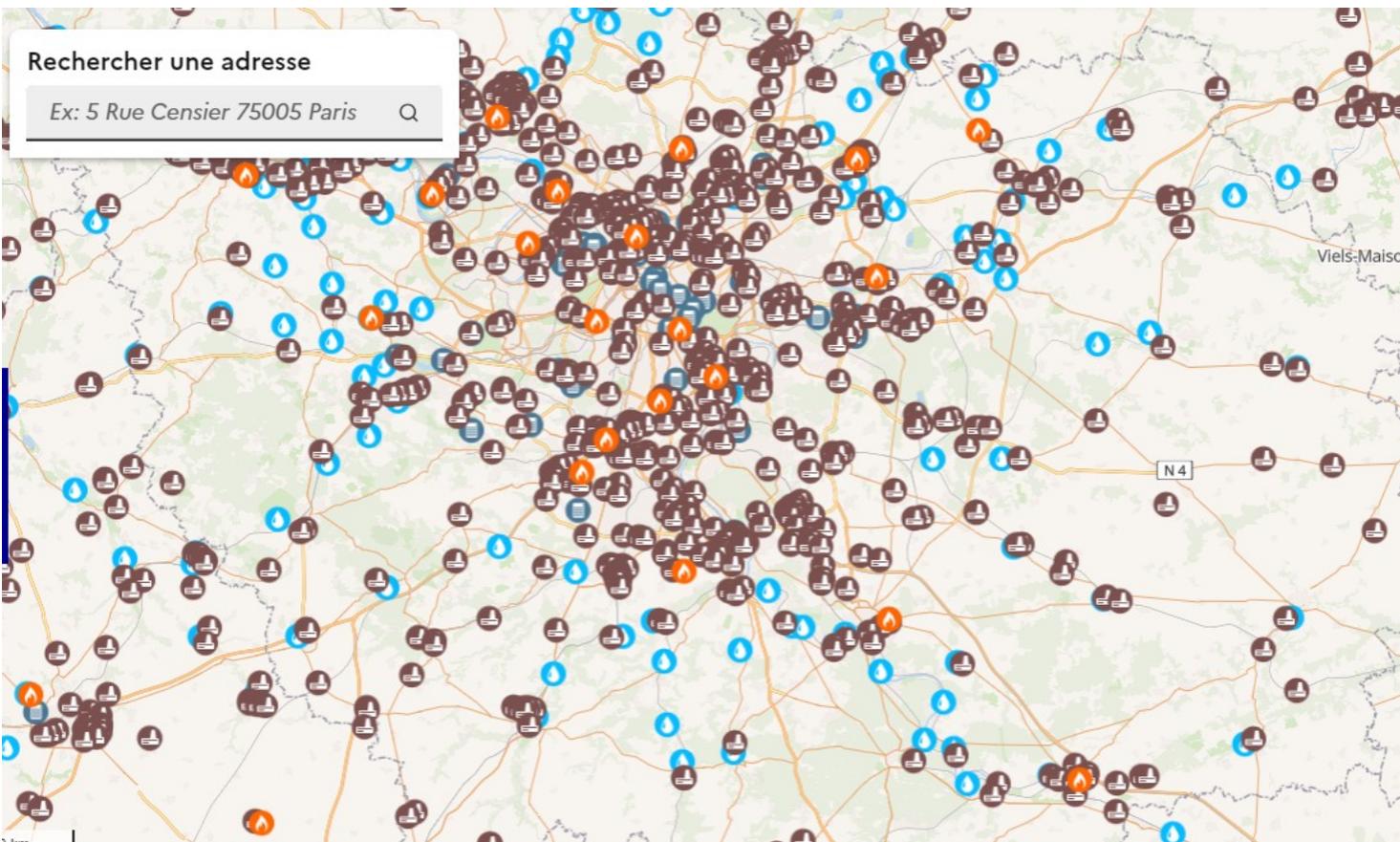
Potentiel de mobilisation bois-énergie

2030 : 3,5 TWh

2050 : 3,4 TWh

POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

La chaleur : la chaleur fatale



Principaux constats

- De **nombreuses installations** sur le territoire francilien présentant donc un potentiel de valorisation de la chaleur fatale (*industries, stations d'épuration, blanchissements, unités d'incinération ou encore data centers*)
- Néanmoins, certaines **difficultés** et **enjeux** techniques rencontrés pour la mise en œuvre de cette valorisation
- Quelques **exemples territoriaux** de valorisation de la chaleur des data centers sur réseaux de chaleur (ex : *Bailly-Romainvilliers*)

Source : France Chaleur Urbaine (capture d'écran)



POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

La chaleur : les réseaux de chaleur

Île-de-France

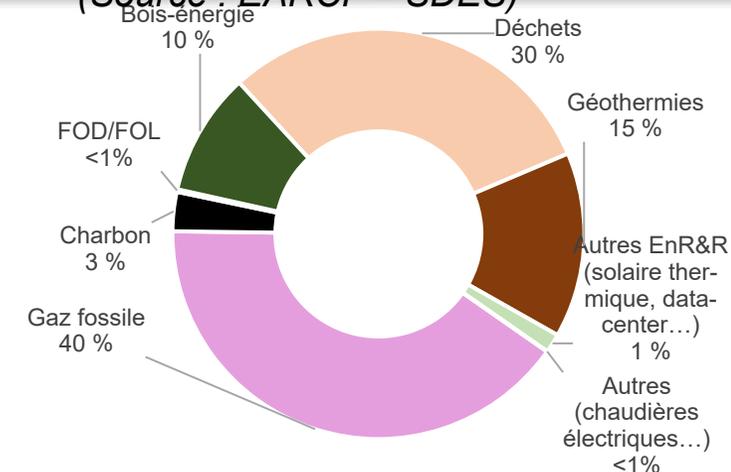
- ★ 135 réseaux de chaleur
- ★ 2149 km de canalisations alimentant 15 711 bâtiments
- ★ 10 777 GWh de livraisons de chaleur annuelles
- ★ un taux ENR&R moyen de 55,6%
- ★ un contenu CO2 moyen de 151 gCO₂/kWh en ACV, soit 33% de moins que le gaz et 53% de moins que le fioul !

Principales énergies renouvelables et de récupération mobilisées :



Les réseaux de chaleur en 2022

(Source : EARCF – SDES)



Principaux constats

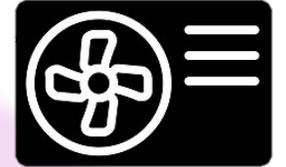
- Une **densité** et des **besoins** importants en milieu urbain propice au développement des réseaux de chaleur
- Certaines **sources EnR&R** (y compris à basse température) avec un potentiel important : *chaleur fatale, géothermies...*
- 50 % des réseaux existants concernés par le **classement automatique** : obligation de raccordement et donc accélération de la densification

POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

Les autres filières calorifiques EnR&R

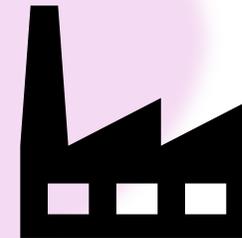


- Un potentiel très important en géothermie profonde sur une bonne partie Est / Sud-Est de l'Île-de-France
- Un potentiel très important mais peu connu en géothermie de surface sur toute l'Île-de-France



- D'autres sources EnR&R (notamment à l'échelle du diffus) qui vont se massifier : pompes à chaleur, solaire thermique, biocombustibles liquides, biogaz...

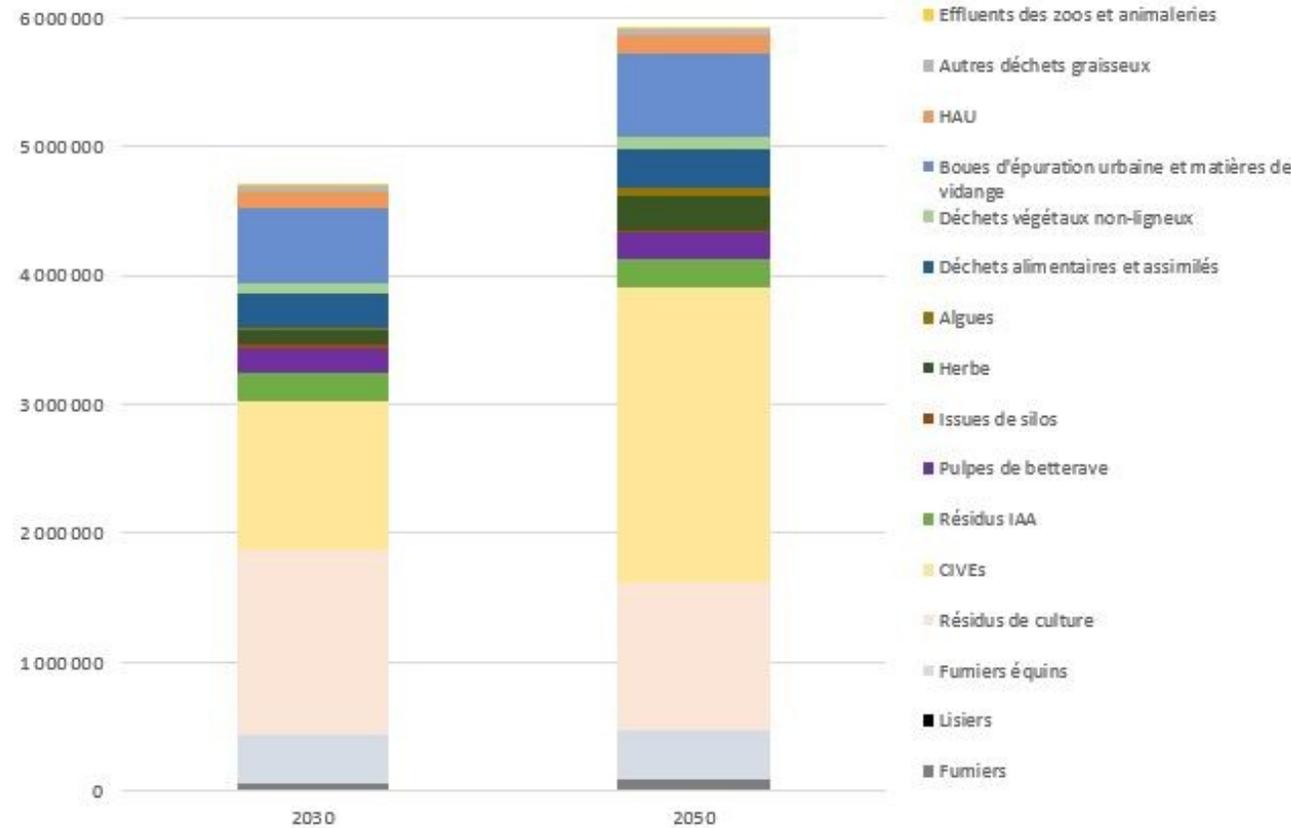
- Volonté de réduction des consommations des déchets pour produire de l'électricité ou de la chaleur
- Un potentiel via les Combustibles Solides de Récupération ?



POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

Le gaz : l'injection de biométhane

Potentiel de mobilisation de matières agricoles et déchets méthanisables sur le territoire francilien pour la production d'énergie (MWh)



Potentiel de mobilisation méthanisation

2030 : 4,7 TWh

2050 : 5,9 TWh

Répartition 2030 par département

Département	Potentiel (MWh)
75	156 406
77	2 159 543
78	933 113
91	551 519
92	109 345
93	105 452
94	237 117
95	450 879

Principaux constats

- Un **potentiel intéressant** sur le territoire francilien au regard des consommations finales de gaz naturel encore fortement représentée
- Plusieurs **freins** en milieu urbain et rural : accessibilité du foncier, éloignement aux habitations, accessibilité du gisement, logistique urbaine, plan d'épandage, durée de développement des projets
- La **Seine-et-Marne** : leader du potentiel de méthanisation (et visible avec les installations existantes)

Les géothermies en Île-de-France



Énergies renouvelables & locales à fort potentiel



Matthieu MEFFLET-PIPEREL

Mail : matthieu.meffletpiperel@ademe.fr

Référent géothermie de surface
ADEME Ile-de-France

Slides réalisés par :



Armand POMART

Mail : armand.pomart@afpg.aso.fr

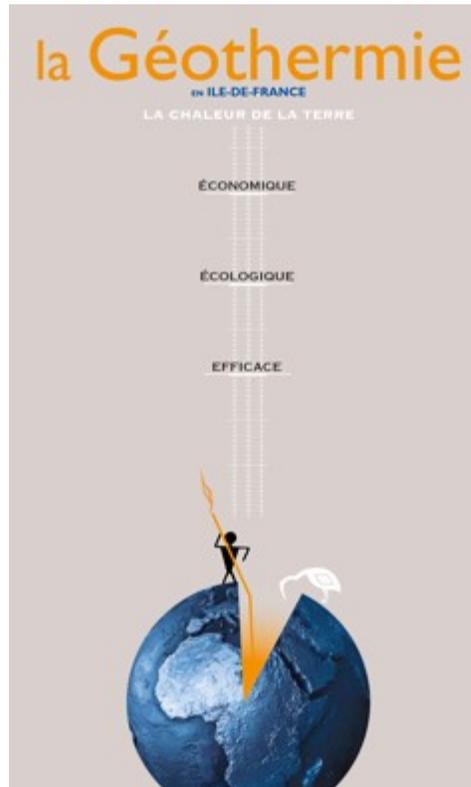
Animateur géothermie Île-de-
France (mission financée par
l'ADEME)

Tél : 06 76 52 59 83

Référent géothermie profonde

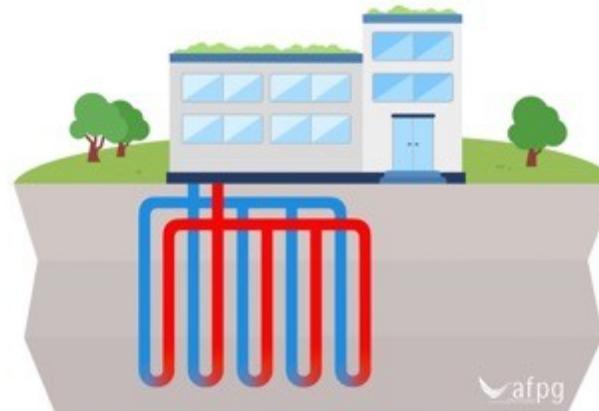
Sommaire

Qu'est-ce que la géothermie ?



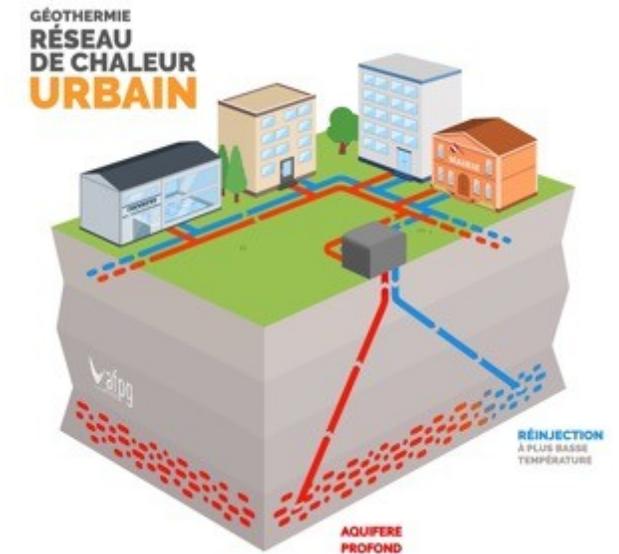
La géothermie de surface

une ressource abondante et disponible sur l'ensemble du territoire pour chauffer et refroidir nos bâtiments !



La géothermie profonde

une ressource capable de chauffer quartiers et villes par l'intermédiaire des réseaux de chaleur





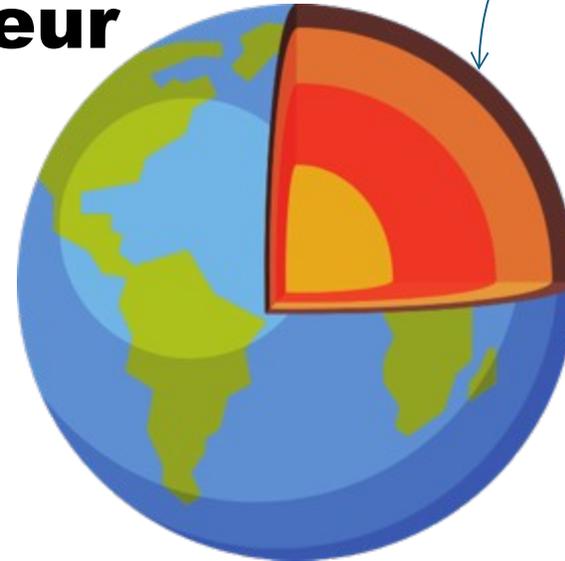
Qu'est-ce que la géothermie ?

La chaleur de la Terre - économique, écologique, efficace

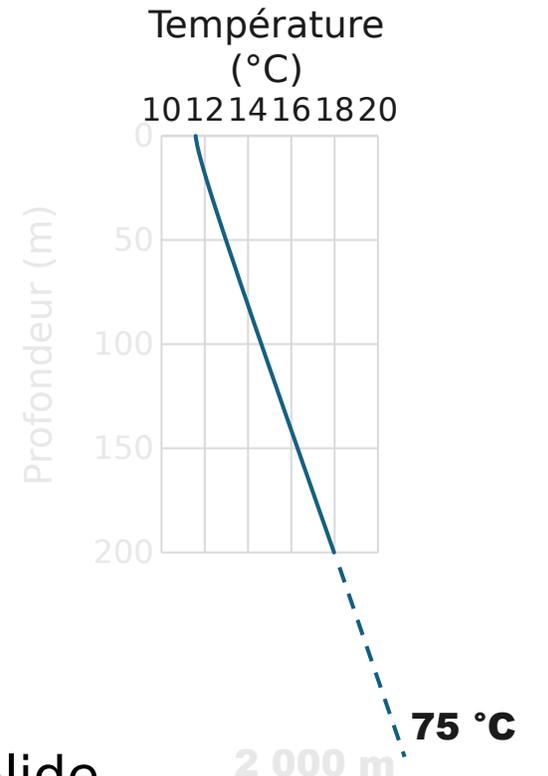
La chaleur de la Terre !

Géothermie : du grec
« **gé** » = **Terre**
« **thermé** » = **chaleur**

99 de la
masse de
la Terre
a une
température **> 1000°C**



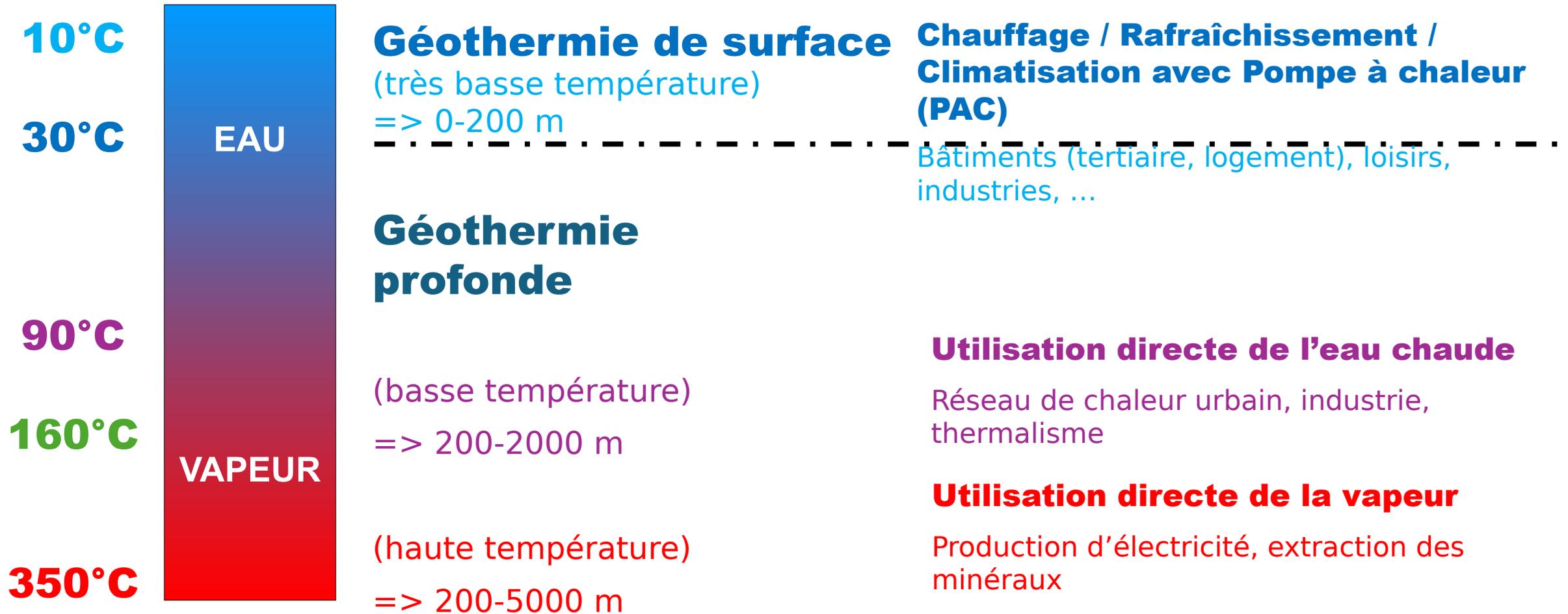
Gradient géothermique
30°C / km



nergie géothermique =

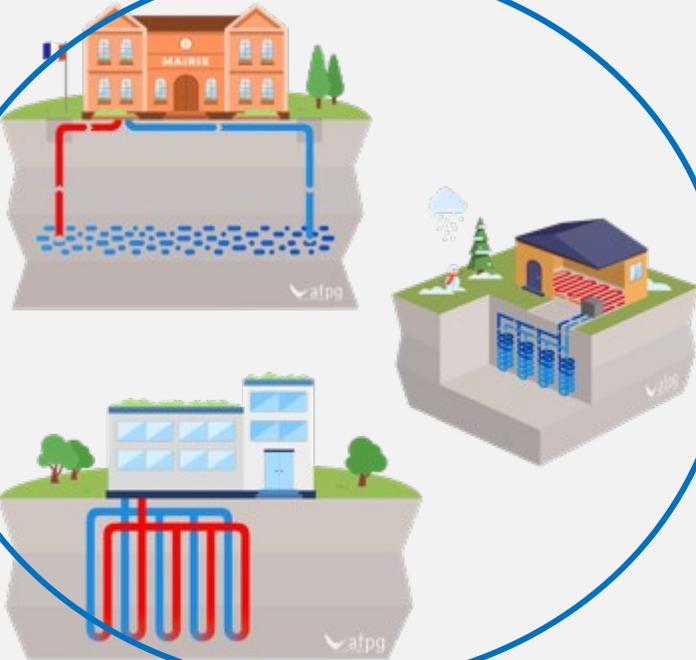
nergie emmagasinée sous forme de chaleur sous la surface de la terre solide...

L'utilisation et la valorisation de cette chaleur

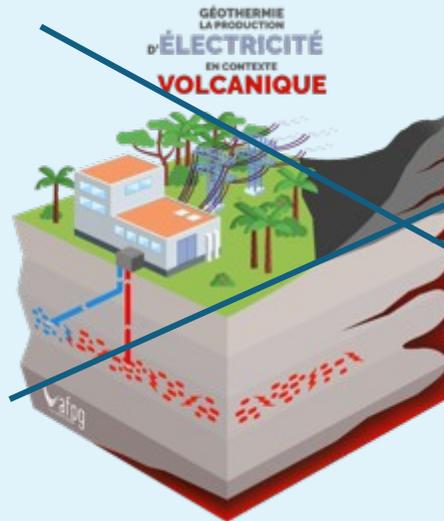


Les géothermies en Île-de-France

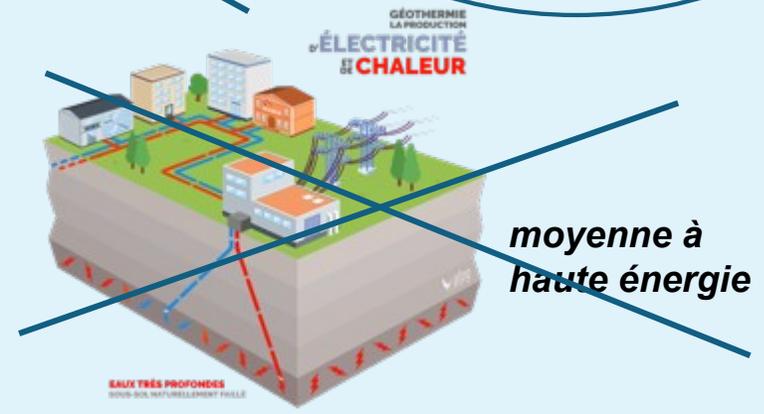
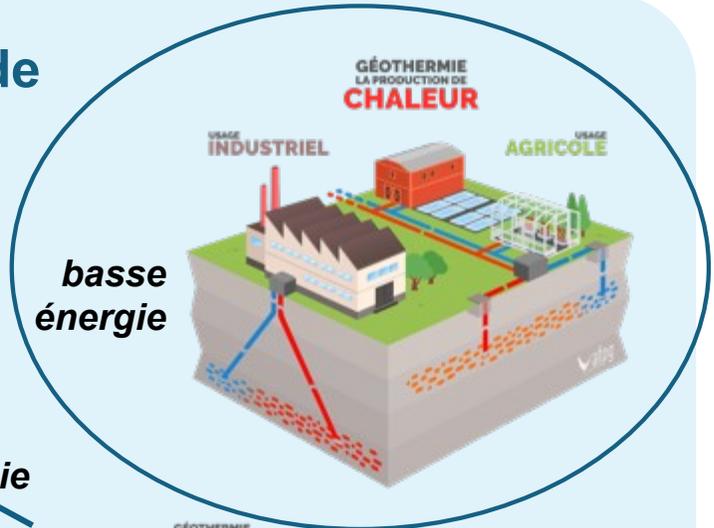
La géothermie de surface *très basse énergie*



La géothermie profonde



haute à très haute énergie



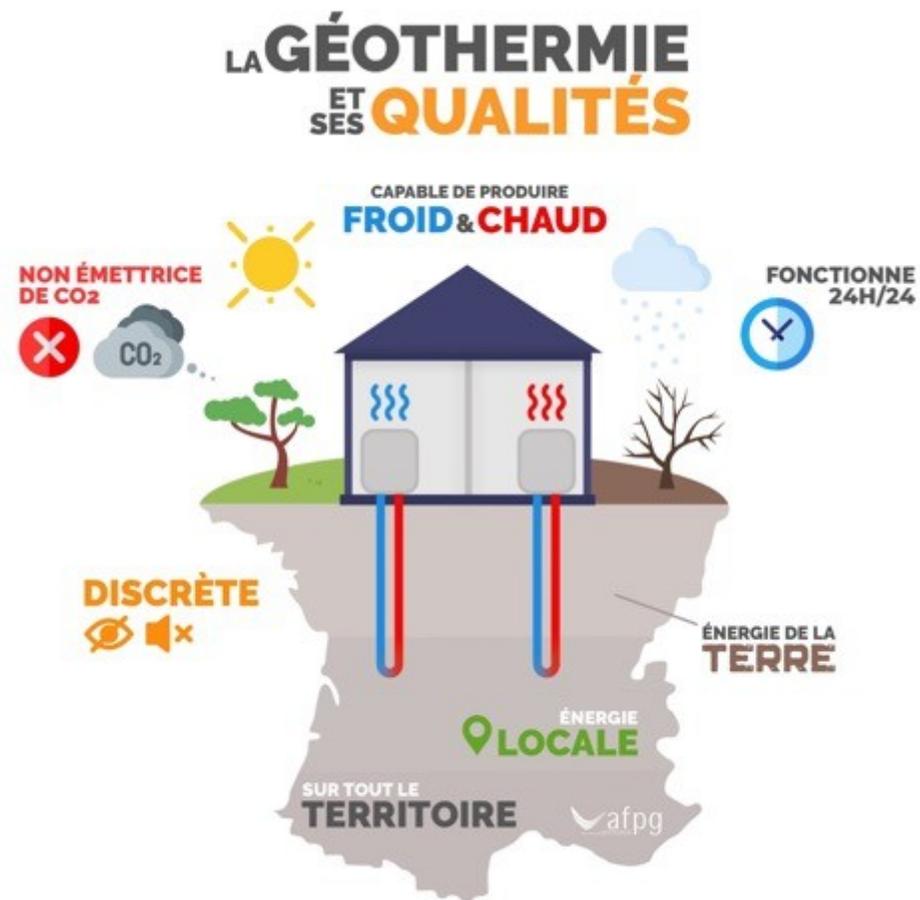


La géothermie de surface

une ressource abondante et disponible sur l'ensemble du territoire pour chauffer et refroidir nos bâtiments !

Généralités sur la géothermie de surface

- Valorisation d'une ressource souterraine à température **tiède** (10 – 18°C)...
 - **eaux souterraines**
= système ouvert
prélèvement & réinjection d'eau de nappe par l'intermédiaire de forages
 - **sol / sous-sol**
= système fermé
circulation d'eau dans des tubes enterrés
- ... avec ou sans **pompe à chaleur**



La géothermie sur nappe, comment valoriser les eaux souterraines ?

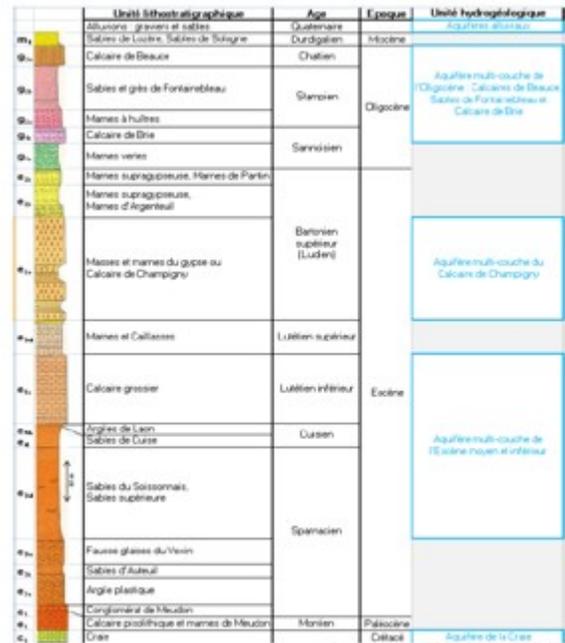
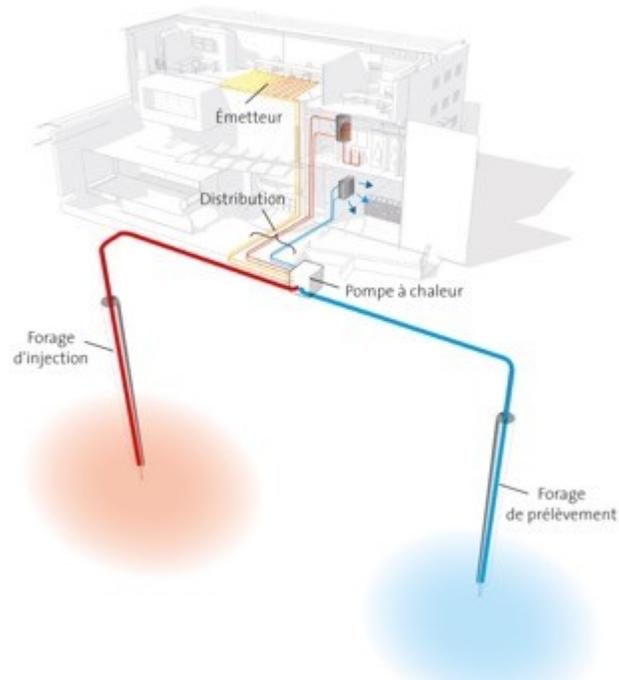
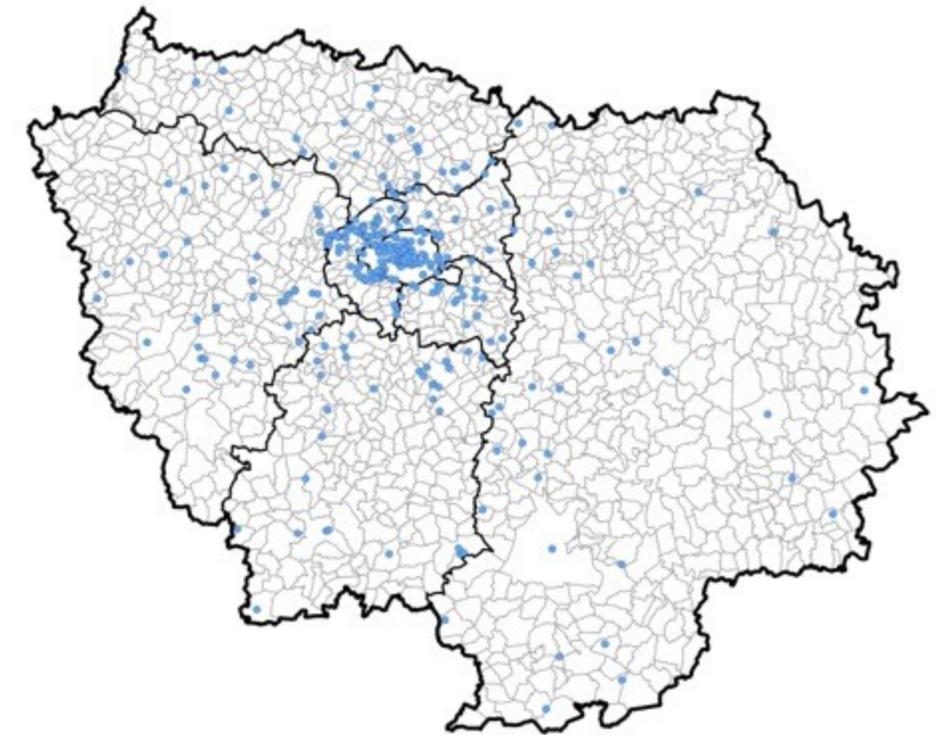


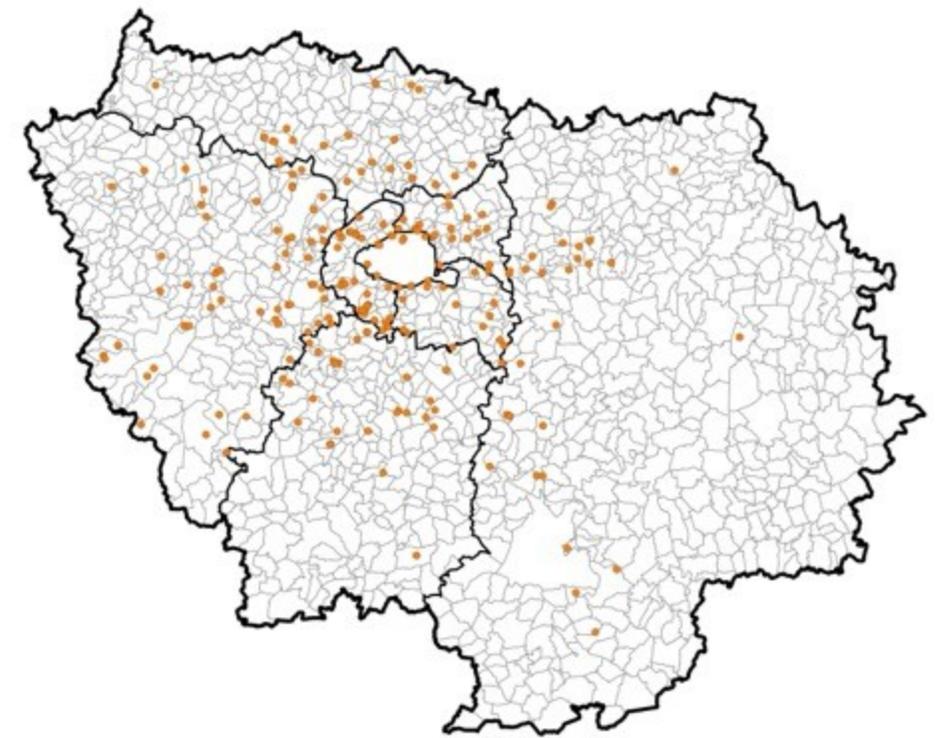
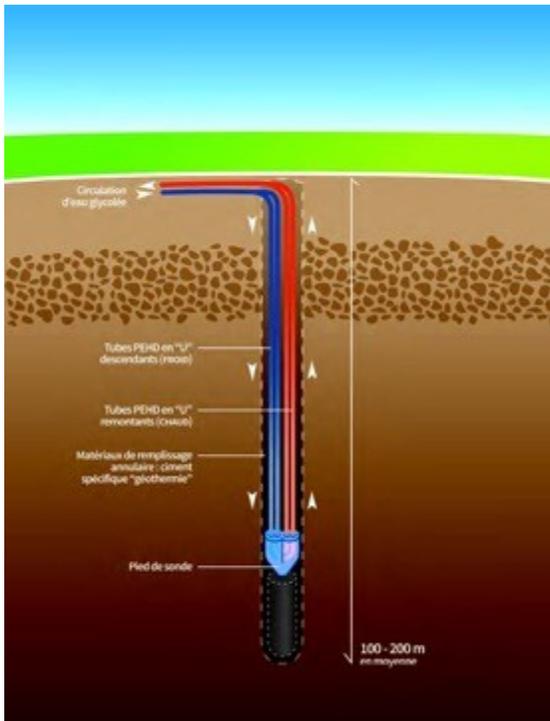
Figure 14 : Echelle stratigraphique et principaux aquifères (Schomburgk et al., 2005)



Environ 400 opérations déclarées (beaucoup plus en réalité)
REX !
Le collège des Bernardins – PARIS (28 m ; 60 m³/h)
Résidence Rouget de l'Isle – PANTIN (68 m ; 35 m³/h)

Avantages	Limites
Permet de répondre à des gros besoins énergétiques	Avoir une ressource en qualité et quantité suffisantes
Faible emprise au sol + possible en sous-sol dans bâtiment	Espacement entre forages + entretien de l'installation

La géothermie sur sondes, ça fonctionne même sans eau !



Environ 250 opérations déclarées (beaucoup plus en réalité)

REX :

Siège social SPIE – CERGY (150 m ; 60 sondes)
Ecole Jules Ferry – TRAPPES (150 m ; 14 sondes)

Avantages

Faisabilité sur tout le territoire + possible avant construction

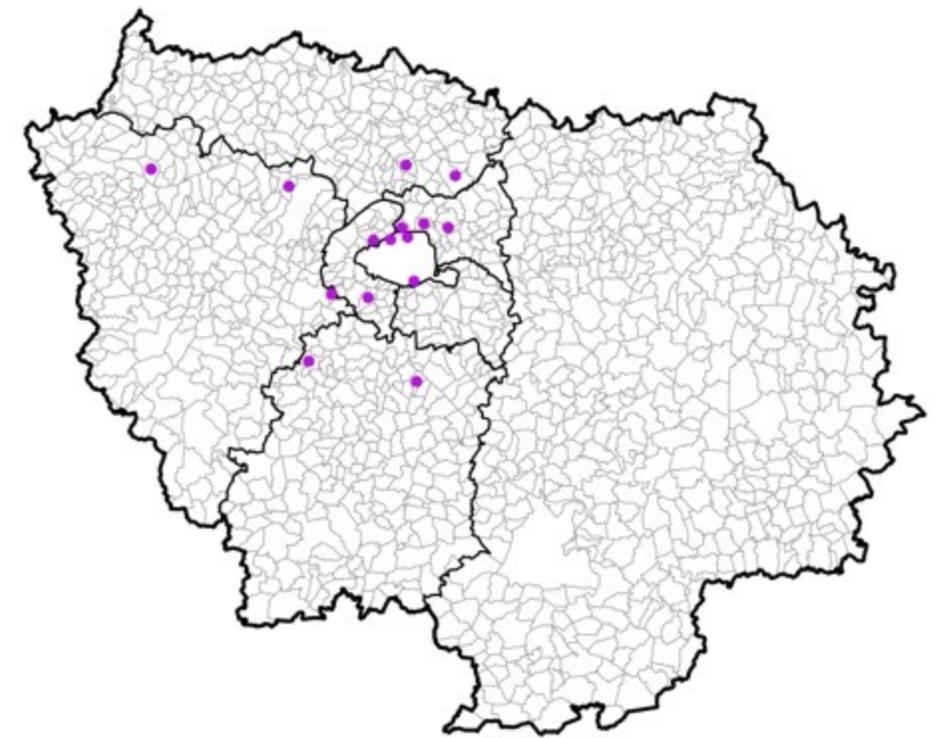
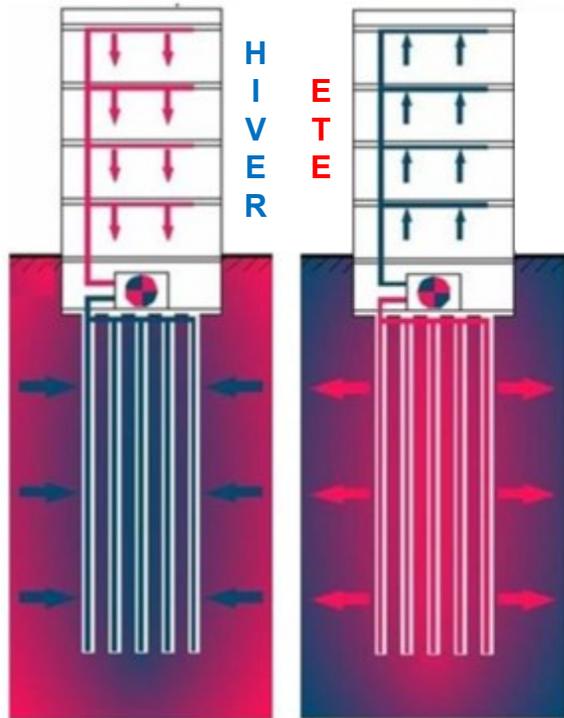
Longue durée de vie + aucun entretien + stockage thermique

Limites

Emprise au sol conséquente pour les gros projets

Coût élevé pour les gros projets

La géothermie sur géo-structure et pourquoi pas utiliser les fondations ?



10 opérations référencées (beaucoup plus en réalité)

REX :

**Parois moulées sur stations de métro 12 & 14
Gymnase Poissonniers – PARIS** (78 pieux ; 10 - 20
m)

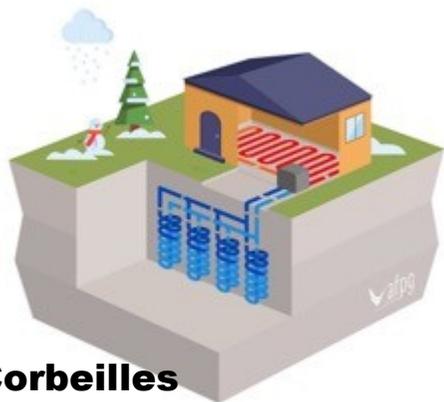
Avantages

Surcoût limité par rapport aux travaux de fondations
Aucune emprise au sol puisque sous bâtiment

Limites

Seulement dans les constructions neuves nécessitant
des fondations spéciales / Impossible en rénovation

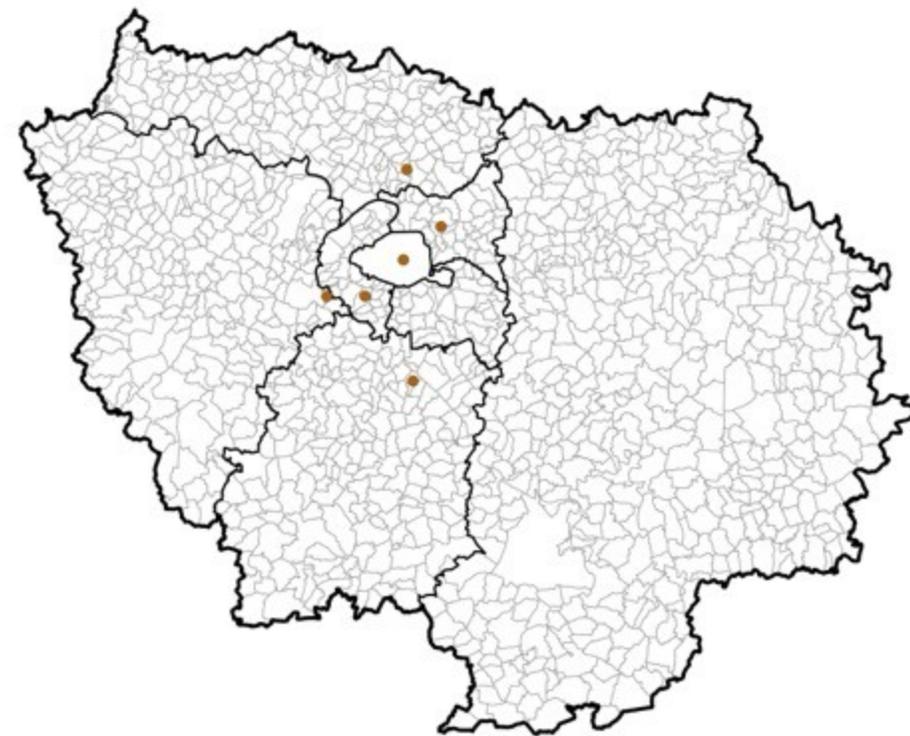
La géothermie sur échangeurs compacts, possible même sans forage !



Corbeilles géothermiques



Murs géothermiques



5 opérations référencées (beaucoup plus en réalité)

REX :

Construction du collège – CARCES (38 corbeilles)

Réhabilitation d'un manoir – LEMBACH (28 corbeilles)

Avantages

Facilité de mise en place (terrassément)

Faible coût d'installation

Limites

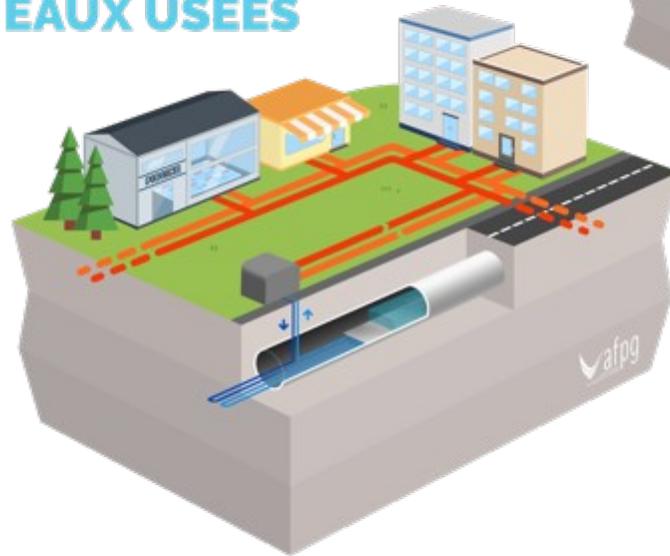
Adapter aux petits projets seulement

Impossible sous parking, terrasse, en milieu rocheux

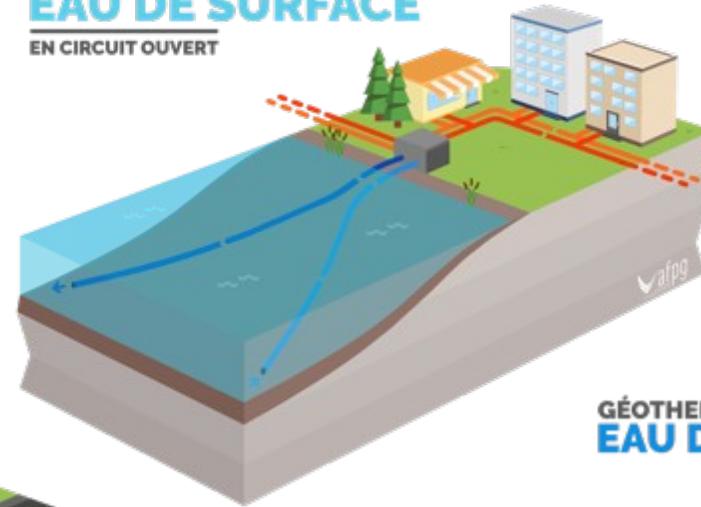
Les autres captages géothermiques, à chaque projet, sa géothermie !



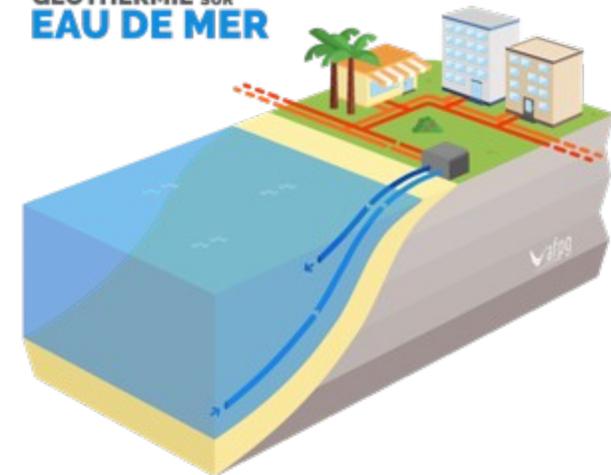
GÉOTHERMIE SUR
EAUX USÉES



GÉOTHERMIE SUR
EAU DE SURFACE
EN CIRCUIT OUVERT



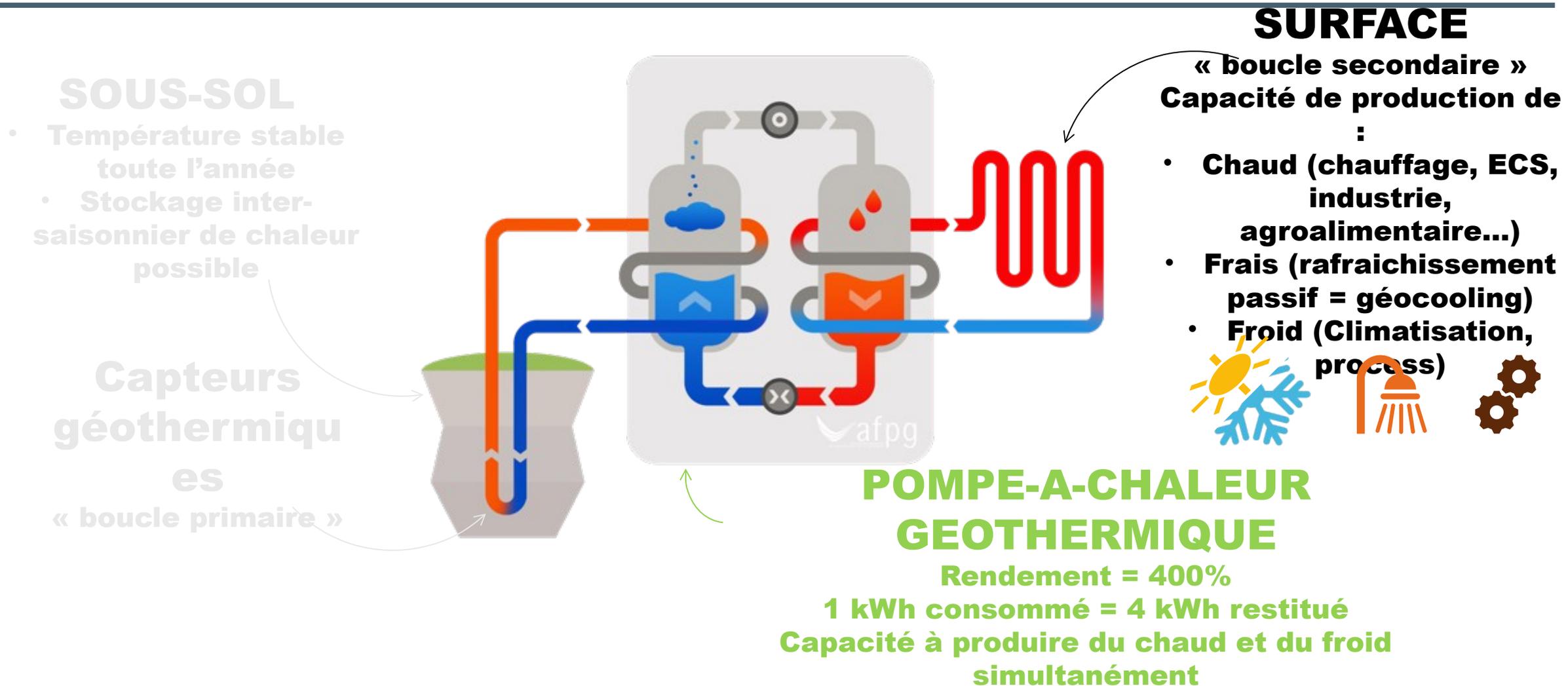
GÉOTHERMIE SUR
EAU DE MER



Résumé des avantages / limites

	Nappe	Sondes	Géo-structures	Échangeurs compacts
Taille des projets	Moyens à gros (voire très gros)	Petits à moyens (voire gros)	Petits à moyens	Petits
Ressource	Variable (quantité, qualité, accessibilité)	Disponible partout « Homogène »	Variable	Disponible partout
Emprise au sol	Faible	Nulle (si sous bâtiment) Conséquente	Nulle (car sous bâtiment)	Importante
Implantation	Extérieur (sous bâtiment si contraint, même en rénovation)	Sous bâtiment (avant construction) Extérieur	Sous bâtiment	Extérieur (surface dégagée)
Entretien	Conséquent	Nul	Nul	Nul
Durée de vie	Importante	> 100 ans	> 100 ans	> 100 ans
Stockage thermique	Possible	Performant	Possible	Possible
Facilité de mise en place	Normal	Normal	Facile	Très facile
Coût	Dépend de chaque projet (chaque projet est unique)			

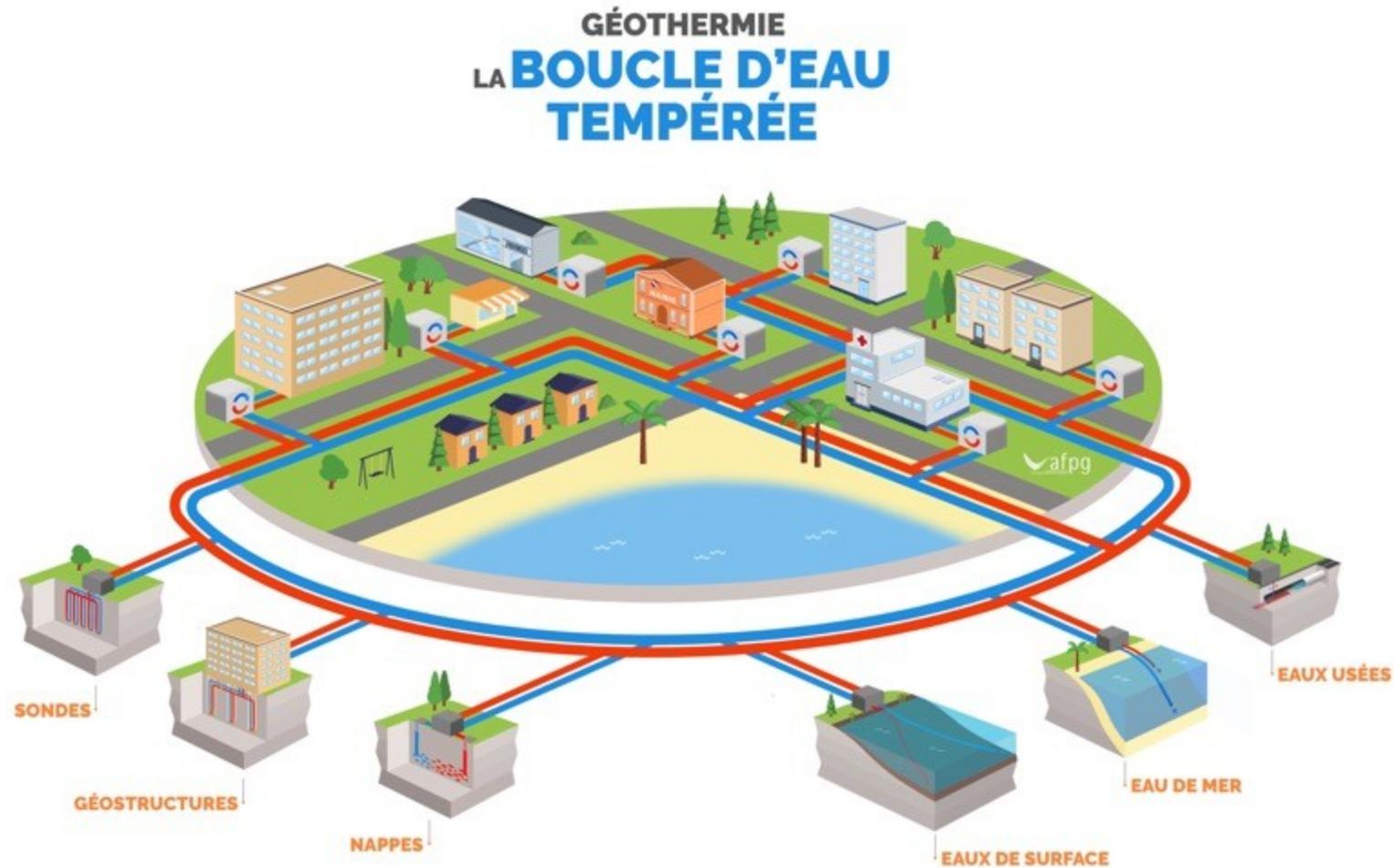
La géothermie avec ou sans pompe à chaleur, du chaud, du frais, du froid... que demander de plus ?



Quelques photos



Une distribution d'énergie possible en réseau, la boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG) !



La BETEG,

de nombreux avantages à la mutualisation...

- des dispositifs de **captage multiples et variés**
 - selon les **ressources locales** à disposition
 - avec possibilité de **stockage inter-saisonnier**
- des dispositifs de **mutualisation** et de **distribution**
 - chaque bâtiment devient **producteur** d'énergie (en plus d'être **consommateur**)
- des dispositifs de **production délocalisés** et **adaptés à chaque bâtiment**
- des dispositifs de **régulation**
 - gérés par des professionnels, favorisant les **très hautes performances**
 - au niveau de la **boucle** et des **sous-stations**

Le financement, un accompagnement fort pour les collectivités, associations, entreprises



- EnR'Choix

<http://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>

- Conditionne le financement

- des études
- des investissements

- Mutualisation :

<https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/>

- Chaleur fatale :

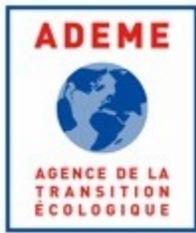
<http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/?op=cfatale>

Le financement,

un accompagnement fort pour les collectivités, associations, entreprises



<https://fondschaleur.ademe.fr/>



plateforme



<https://agirpourlatransition.ademe.fr/>



plateforme

Mes démarches

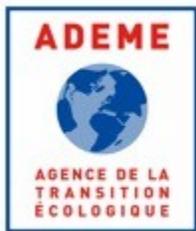
<https://mesdemarches.iledefrance.fr/aides/#/cridfprd/>

- Financement des études
 - étude de faisabilité (pour un projet)
 - schéma directeur (pour un réseau)
 - 50 à 70% maximum des coûts des études
 - plafond = 100 k€ (ADEME) et 50 k€ (Région)
 - cahiers des charges à respecter
-
- bureau d'études qualifié pour la géothermie
<https://www.opqibi.com/recherche-plus>
chercher « 1007 » : BE sous-sol / hydrogéologie
ET/OU chercher « 2013 » : BE surface / thermique / CVC

Le financement, un accompagnement fort pour les collectivités, associations, entreprises



<https://fondschaleur.ademe.fr/>



plateforme



<https://agirpourlatransition.ademe.fr/>

- Financement des travaux
 - tous les types de géothermie évoqués avant
- critères de performance
 - Chaud : COP > 4 ou 4,5 + SCOP > 3
 - Frais : SEER > 20
 - Froid : EER > 3,6 + SEER > 3,3
 - TFP : COP (chaud + froid) > 7

**+ de détails sur
la plateforme AGIR**



plateforme

Mes démarches

<https://mesdemarches.iledefrance.fr/aides/#/cridfprd/>

- évolution positive des critères en Île-de-France

répartition 50% ADEME 50% Région

minimum entre :

Taux d'aide	
Collectivités	55%
Entreprises	40%

ou

Plafond par MWh EnR	
Sondes	2 000
Nappe	1 000

Bilan aides géothermies ,

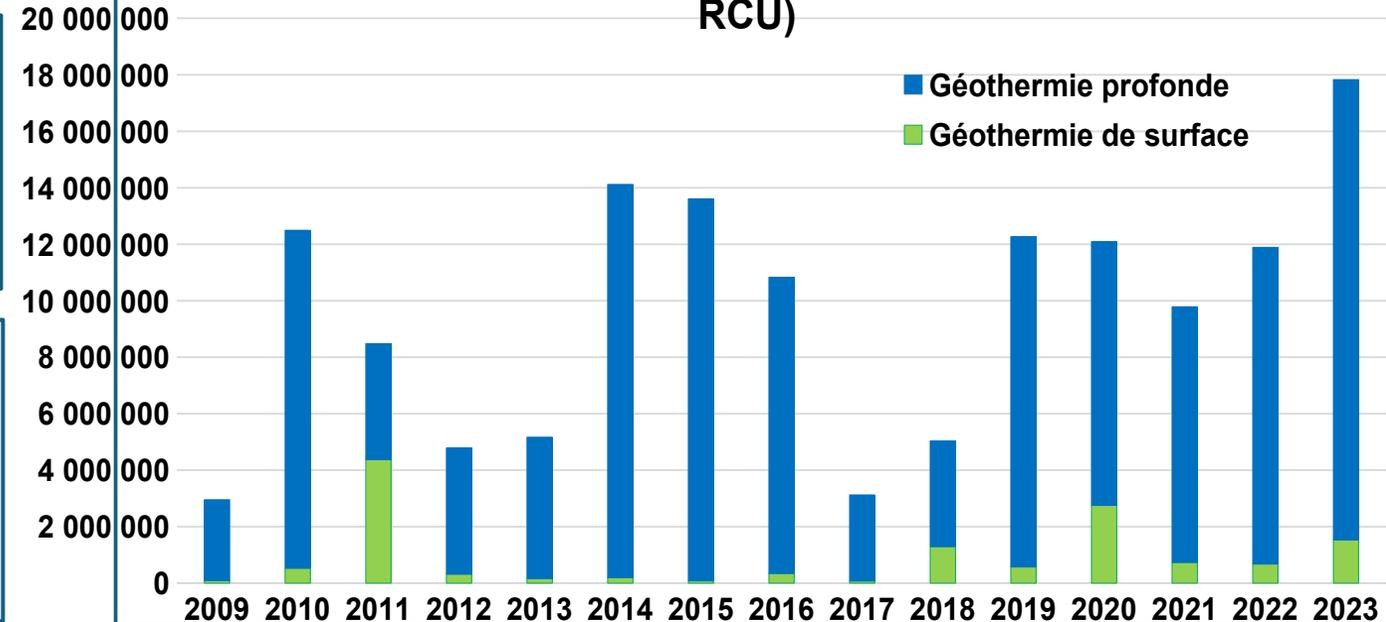
Bilan et chiffres clés géothermies : 2009 à 2023

- ✓ Toutes ENRR et RCU : 5,8 TWh ENRR pour 448,3 M€
- ✓ Géothermie profonde (hors RCU) : 2,3 TWh ENRR pour 130,7 M€ de subvention Fonds Chaleur (ADEME)
- ✓ Géothermie de surface (hors RCU) : 196 GWh ENRR pour 13,7 M€ de subvention Fonds Chaleur (ADEME)

A noter une augmentation du nombre d'études de faisabilité géothermie de surface :

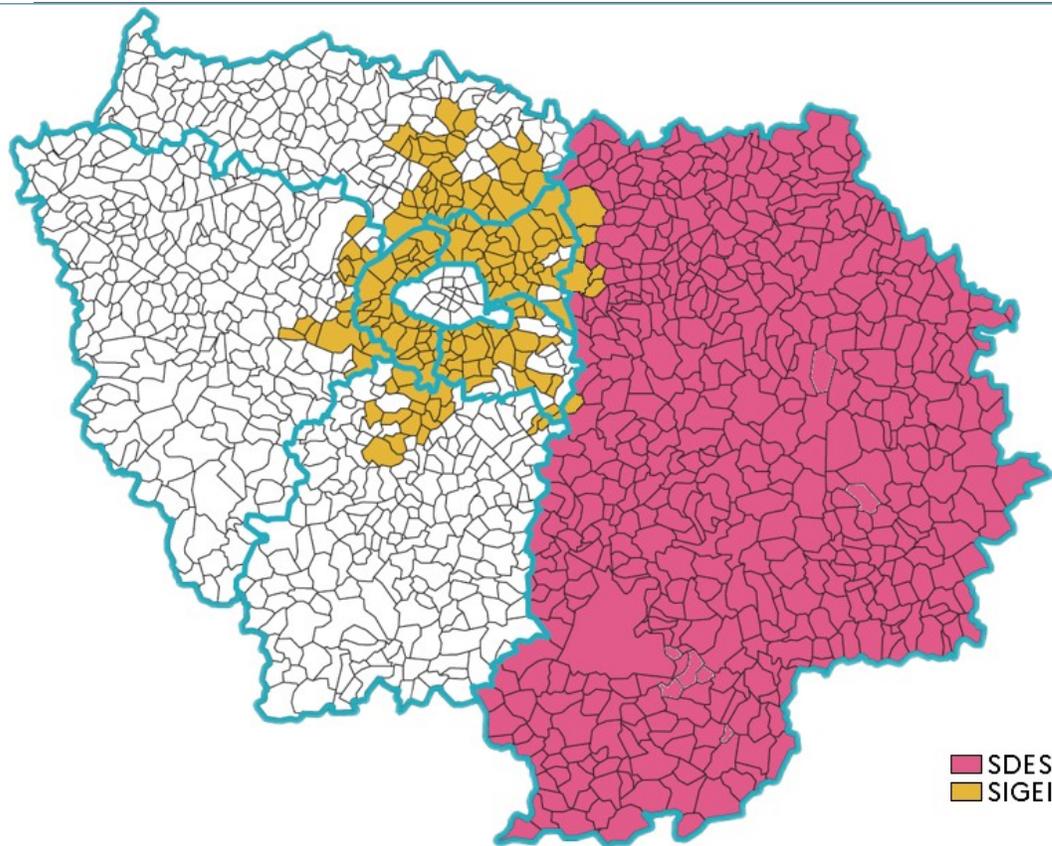
- ✓ 6 en 2021 (pour un total de 34), 13 en 2022 (pour un total de 34) et 22 en 2023 (pour un total de 61)
- ✓ Rôle CCRT (1 depuis février 2022 et 1 depuis janvier 2023) : 2 études en 2022 (pour un total de 6) et 13 études en 2023 (pour un total de 21)

Aide à l'investissement Géothermie (en M€) (hors RCU)



L'accompagnement via les CCRt

Contrat Chaleur Renouvelable territorial



Couverture des deux CCRt franciliens contractualisés en 2022

Contrat Chaleur Renouvelable territorial du SIGEIF

22/02/2022 au 21/02/2025 [En savoir plus](#)



Votre contact :
Valentine Goetschy
chaleur-renouvelable@sigEIF.fr
01 70 69 01 20 / 06 29 17 09 43



Contrat Chaleur Renouvelable territorial du SDESM

01/01/2023 au 31/12/2025

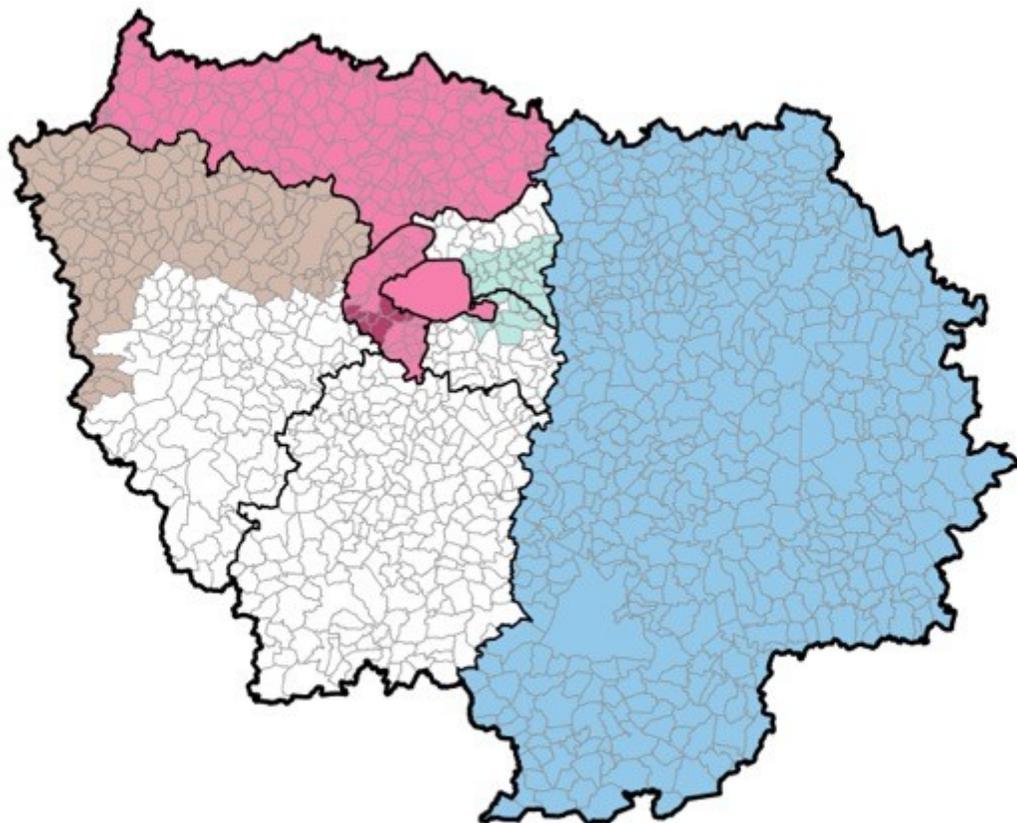


[En savoir plus](#)

Votre contact :
Nelly NOUBISSIÉ
ccr@desm.fr
01 82 79 00 31



L'animation territoriale, les « ambassadeurs » géothermie, formés par l'ADEME



→ Début 2025, un réseau d'animateur Chaleur
Renouvelable devrait arriver

Vos interlocuteurs :

Énergies Solidaires : CEP - <http://energies-solidaires.org/>

SOLIHA 75-92-95 : CEP - <https://75-92-95.solih.a.fr/>

GPSO énergie : ALEC - <https://www.gpso-energie.fr/>

MVE : ALEC - <https://www.agence-mve.org/>

SEME : dép - <http://www.seine-et-marne-environnement.fr/>



Des relais thématiques régionaux,



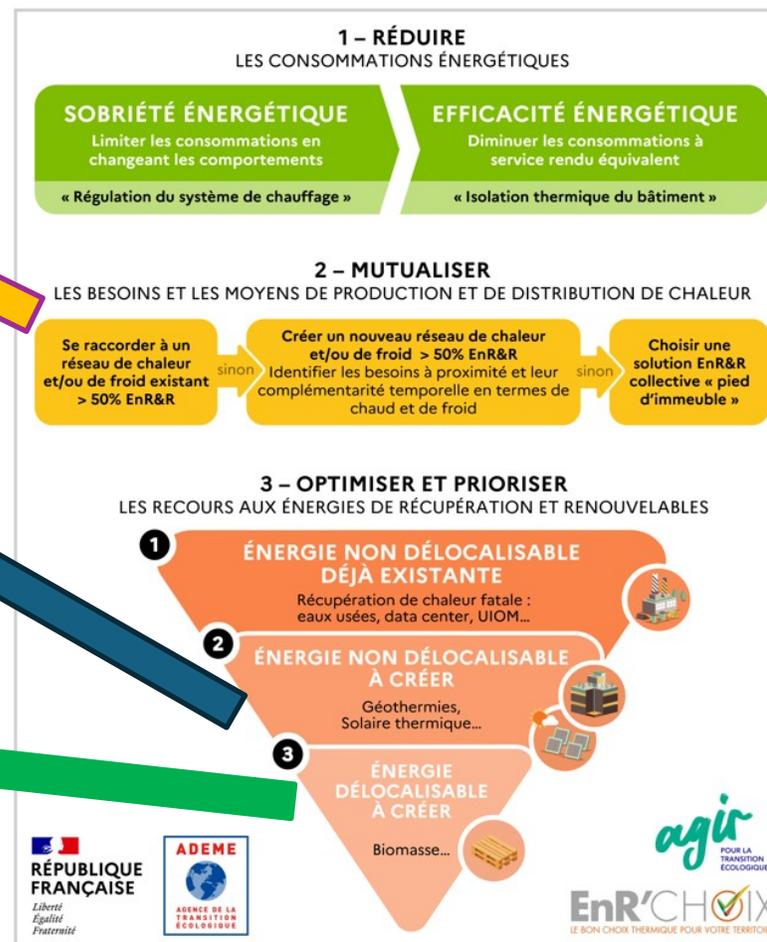
Rémi CAILLATE
Accompagnement personnalisé et gratuit sur les réseaux de chaleur par AMORCE (partenariat avec l'ADEME)
rcaillate@amorce.asso.fr



Armand POMART
Animateur filière géothermie IDF AFPG
armand.pomart@afpg.asso.fr
06 76 52 59 83



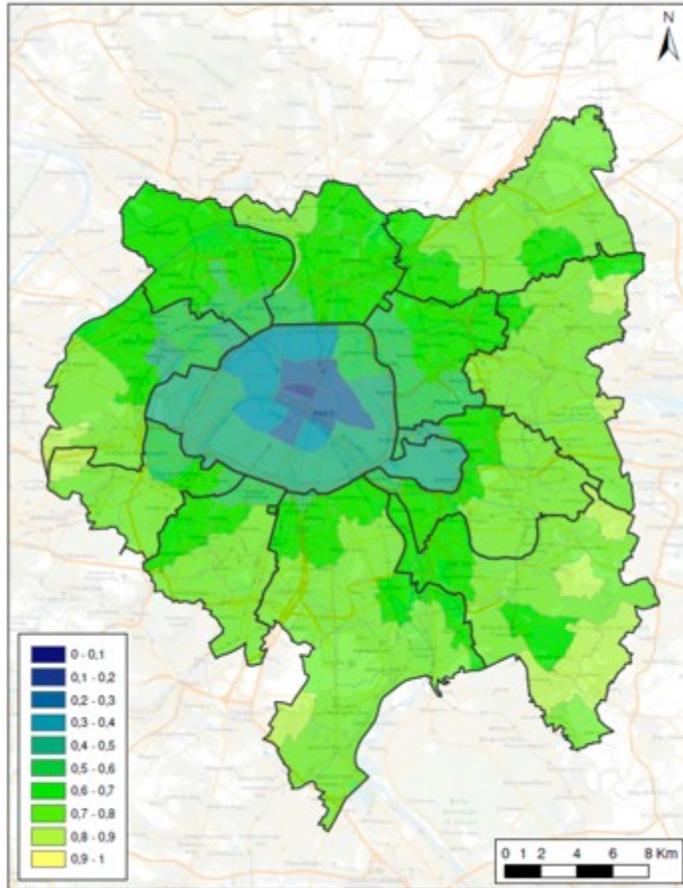
Valéry Breeneersch
Animateur filière bois IDF
Filière bois IDF
valery.breeneersch@fi-bois-idf.fr
06 28 02 15 17



Hugo CHIROL
Chargé du développement territorial Réseau IDF
Energie Partagée IDF
hugo.chirol@energie-partagee.org
07 57 18 57 19

Conclusion

un potentiel accessible considérable sur le territoire d'Île-de-France



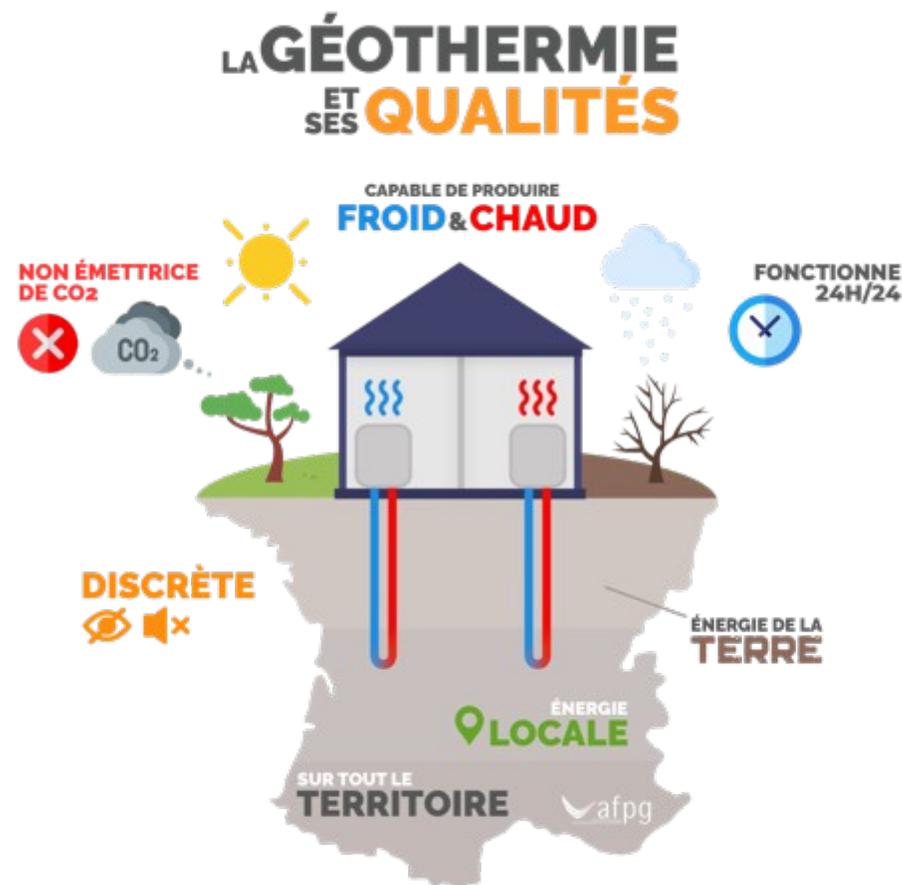
- Étude BRGM, ADEME, MGP
 - Consommation thermique
 ≈ 51 TWh/an
 - Potentiel géothermique
 ≈ 30 TWh/an
- la géothermie de surface pourrait donc couvrir **58% des besoins** en chaleur et en froid.

Cette valeur est donc plus élevée en considérant l'ensemble de l'Île-de-France (car espaces moins urbanisés).

Conclusion

les (nombreux) avantages de la géothermie de surface

- une production de **chaud** et de **froid**
tout en évitant le phénomène d'îlots de chaleur
- la possibilité de faire du **géocooling**
rafraîchissement sans consommer d'énergie
- un énergie **durable** et **renouvelable**
un stock d'énergie qui se renouvelle (inépuisable)
- disponible sur **tout le territoire** et **locale**
au moins une solution de géothermie adaptée à chaque projet
- une énergie **non-intermittente**, disponible **365j/an**, **24h/24**
- une énergie propre, faiblement émettrice de CO₂
- installation **discrète** (**invisible** et **silencieux**)
- coût de l'énergie **compétitif**
indépendant des variations du coût des énergies fossiles)
- installation **stable** et **fiable** dans le temps





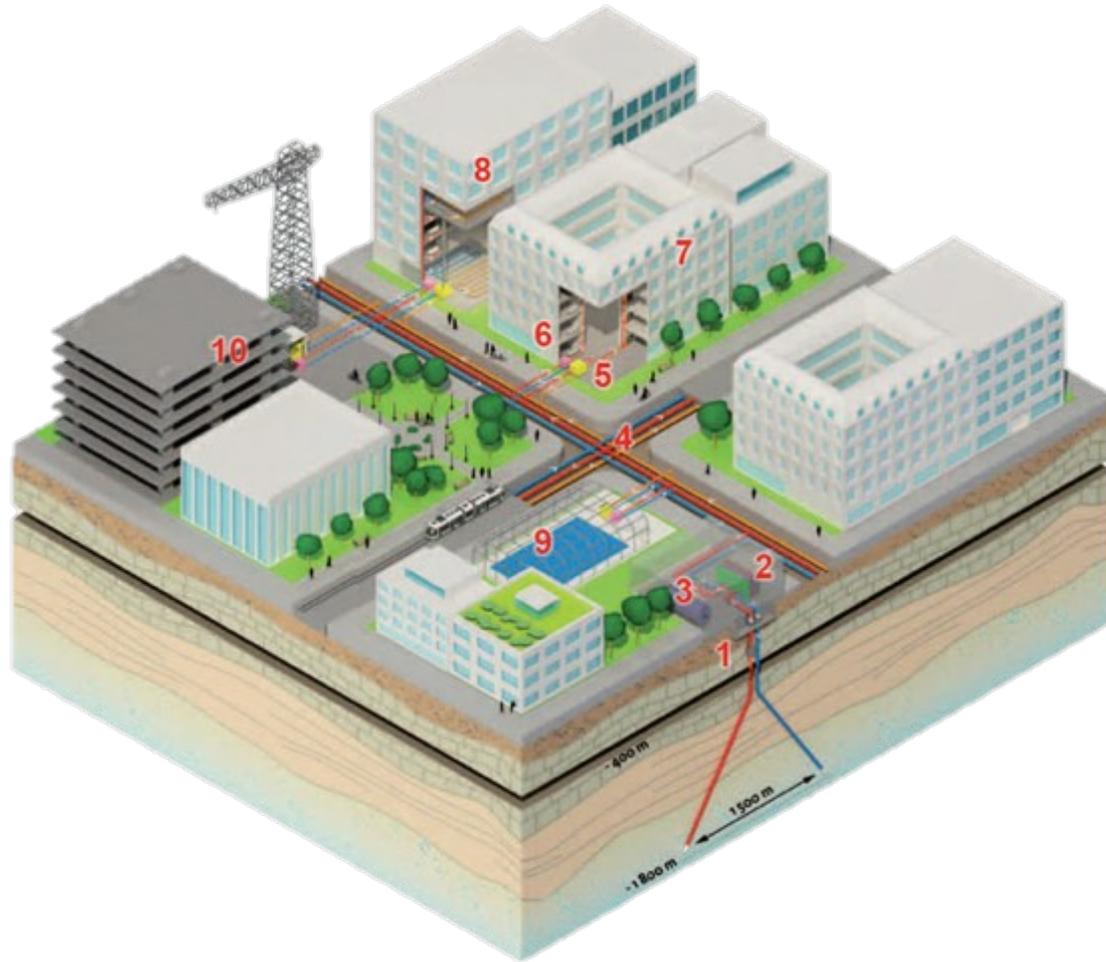
La géothermie profonde

une ressource capable de chauffer quartiers et villes par l'intermédiaire des réseaux de chaleur urbains !

Généralités sur la géothermie profonde

- Valorisation d'une ressource souterraine à température **moyenne à élevée** (25 – 80°C)...
 - **eaux souterraines**
= système ouvert
prélèvement & réinjection d'eau de nappe par l'intermédiaire de forages
 - ~~sol / sous-sol~~
= ~~système fermé~~
~~circulation d'eau dans des tubes enterrés~~
- ... avec ou sans **pompe à chaleur**

Géothermie sur aquifère profond, un principe assez similaire à la géothermie sur nappe



1. les puits

(production et injection, pompes, ...)

2. la centrale géothermique

(échangeur, filtre, éventuellement PAC, ...)

3. une chaufferie d'appoint

(souvent au gaz)

4. le réseau de chaleur urbain

(canalisations enterrées, ...)

5. 6. une sous-station par bâtiment

(échangeur de chaleur, ...)

7. 8. 9. 10. des consommateurs

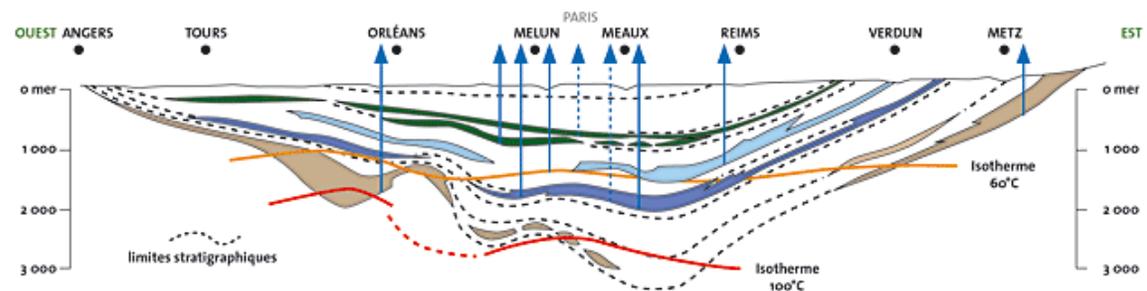
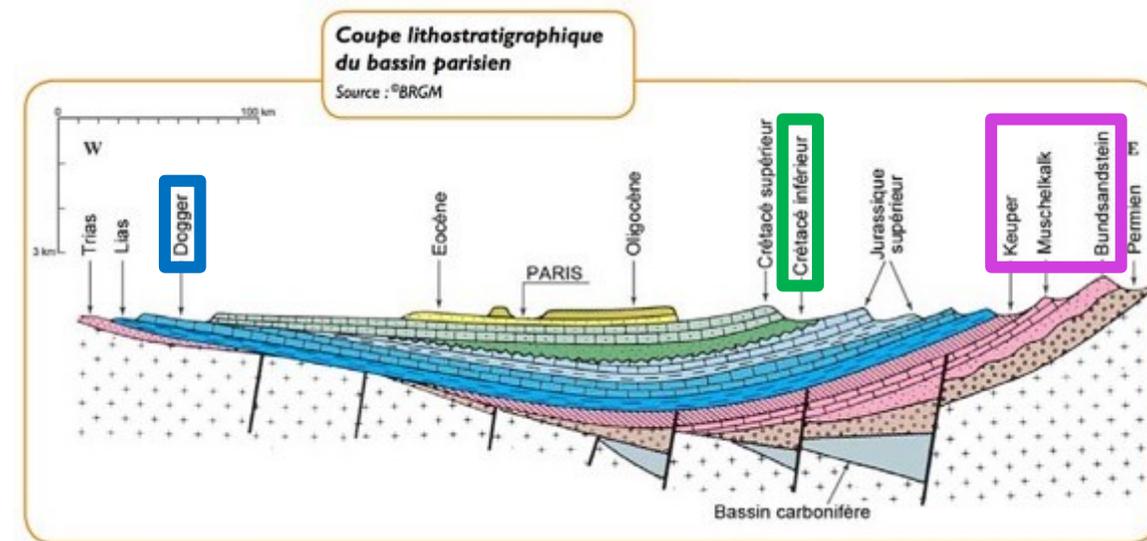
(logements collectifs, bâtiments publics, ensembles tertiaires, ...)

profonds ?

quelles profondeurs et températures ? pour quels usages ?

- Les aquifères exploités ou à exploiter :
 - Principalement Dogger
 - Quelques exploitations Albien / Néocomien
 - Aucune au Lusitanien
 - Aucune au Trias

Profondeur (m)	Température (°C)	Nom	Lithologie	Production (GWh)
500 – 700	25 - 35	Albien	Sables	10 – 30
800 – 900	35 - 40	Néocomien	Sables	
1000 – 1250	50 - 55	Lusitanien	Calcaire	?
1600 – 1800	60 - 80	Dogger	Calcaire	50 - 80
2000 – ...	90 - 100	Trias	Sables	?

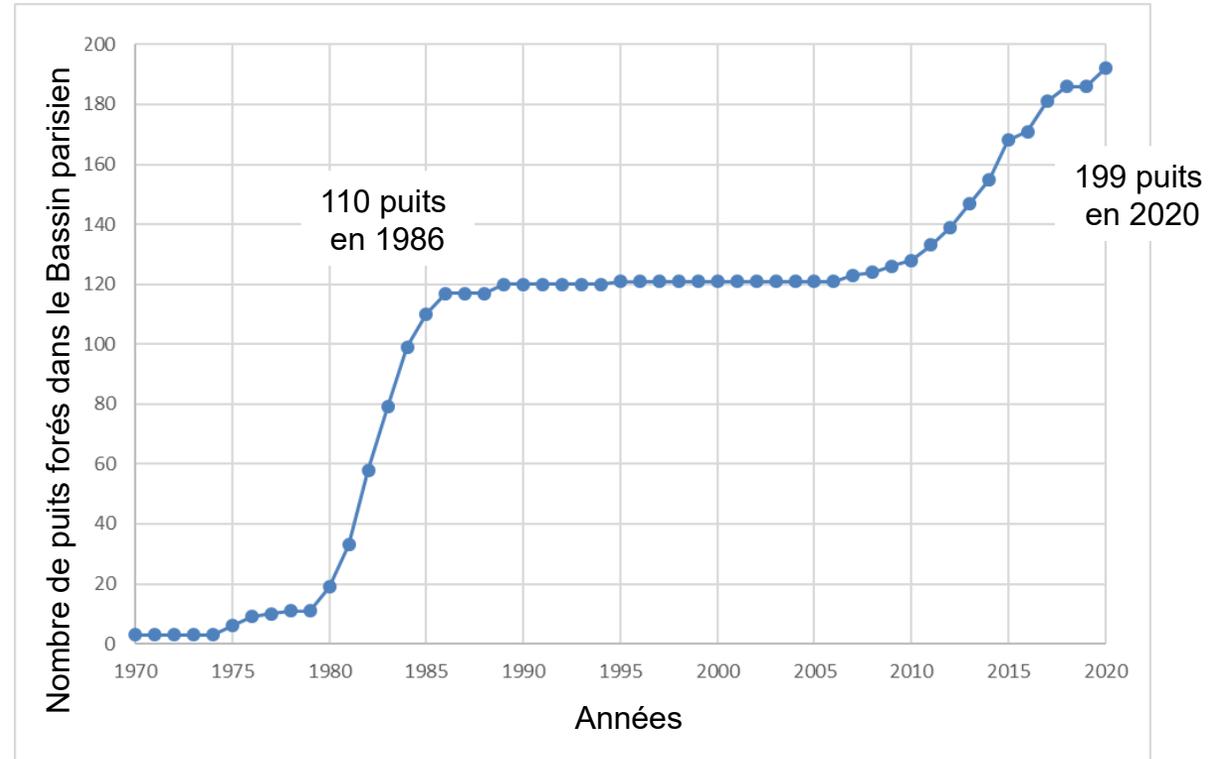


Un développement historique (années 80'), et une reprise depuis 2007

- Histoire du développement de la géothermie profonde en Île-de-France :

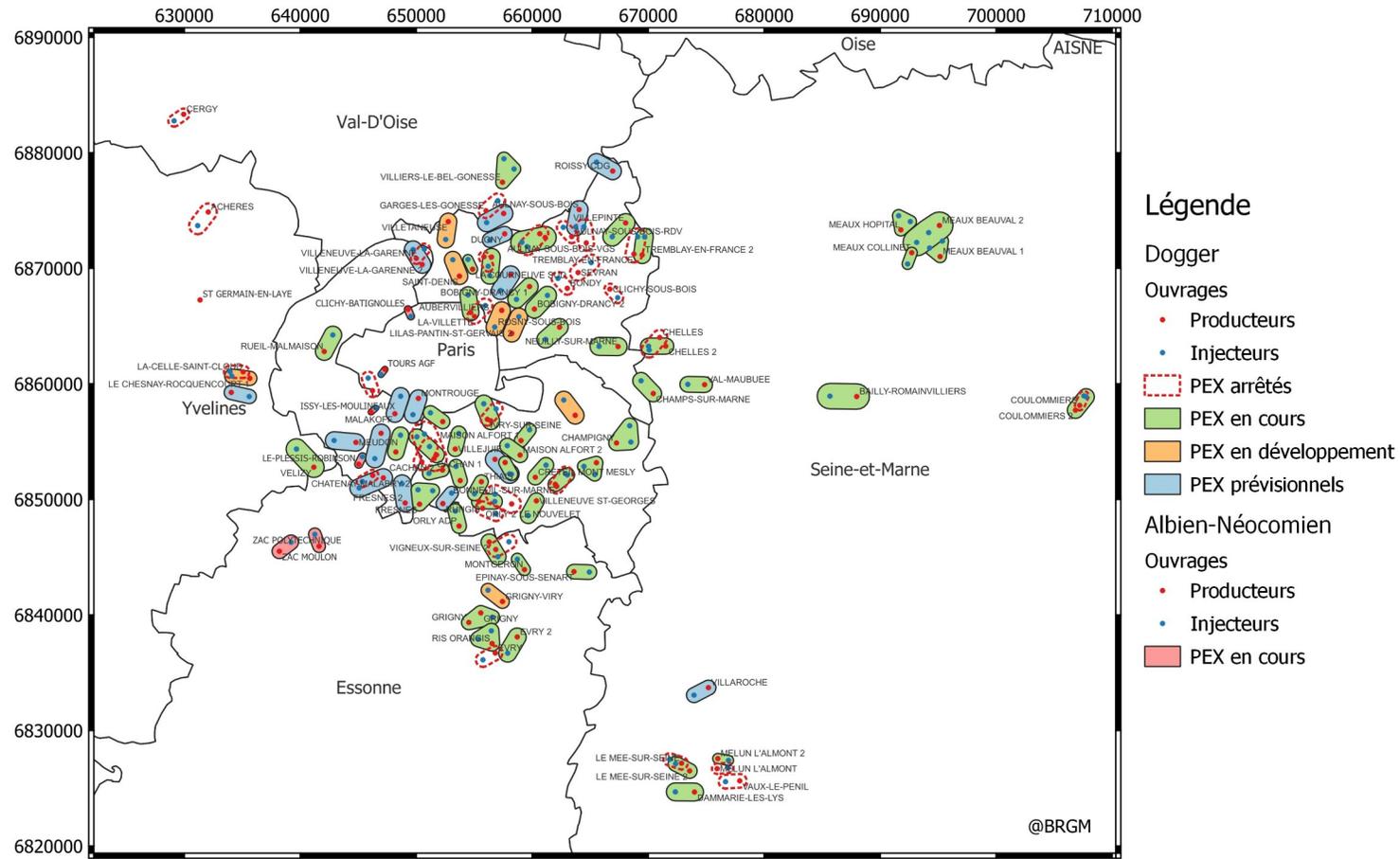
- **1969** : première opération à Melun valorisant l'aquifère du Dogger
- **1980 – 1996** : 1^{ère} vague de dév. (après choc pétrolier)
- **2007 – 2XXX** : 2^{ème} vague de dév. (lancement du Fonds chaleur + renouvellement du Fonds de garantie du risque géologique)

A fin 2021, 200 puits forés dans le bassin de Paris dont 180 au Dogger.



Une répartition géographique non-homogène

Ouvrages géothermiques profonds en Ile-de-France pour la production de chaleur et permis d'exploitation: situation d'octobre 2024



En Île-de-France, mieux connaître l'ouest francilien : le projet Géoscan

Géoscan - programme national contribuant à favoriser le développement des opérations de géothermie profonde dans les secteurs où la ressource est peu connue (Géoscan Arc dans la zone de l'Etang de Berre et **Géoscan Ile-de-France sur l'ouest et le sud Francilien**)

Géoscan Île-de-France :

- la campagne de reconnaissances géophysiques **de février à avril 2024**, sur 110 communes
- une phase d'interprétation des données



© Bommensatt ADEME

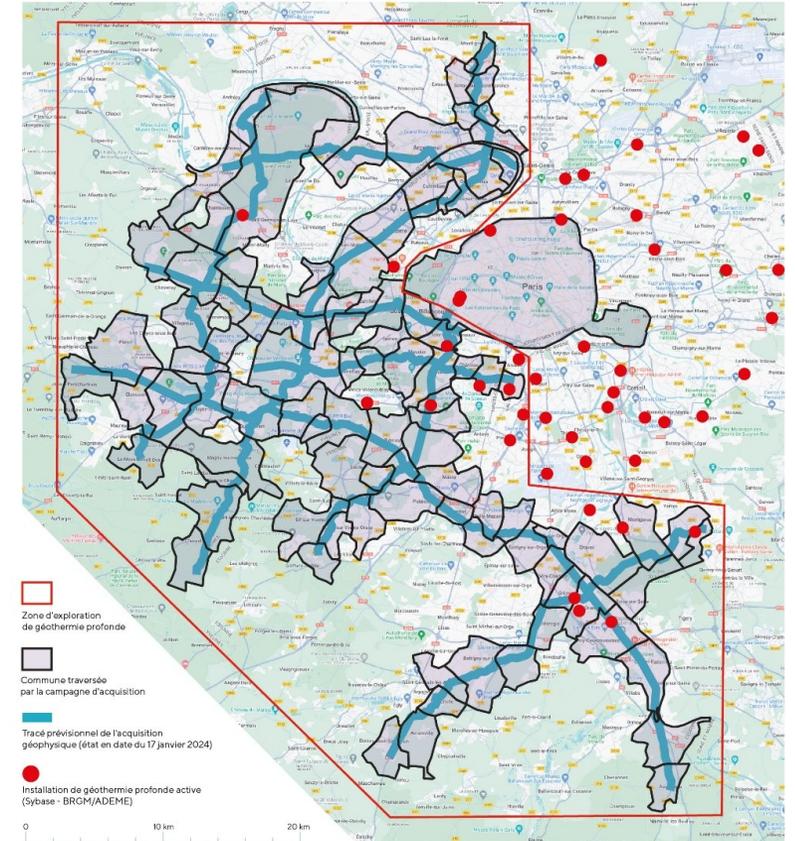
des résultats mis à disposition des collectivités

Avec l'identification des zones les plus favorables pour le développement de la géothermie profonde sur les différents aquifères (Oxfordien, Dogger, Trias)

- Présentation des avancées scientifiques du projet aux experts

et professionnels de la géothermie le 19 décembre 2024

- Résultats intermédiaires mis à disposition des experts (services des collectivités, bureaux d'études, professionnels) : **fin 2024**
- Résultats finaux : **fin 2025**



<https://www.geothermies.fr/geoscan-idf>

Chiffres de la géothermie profonde en France

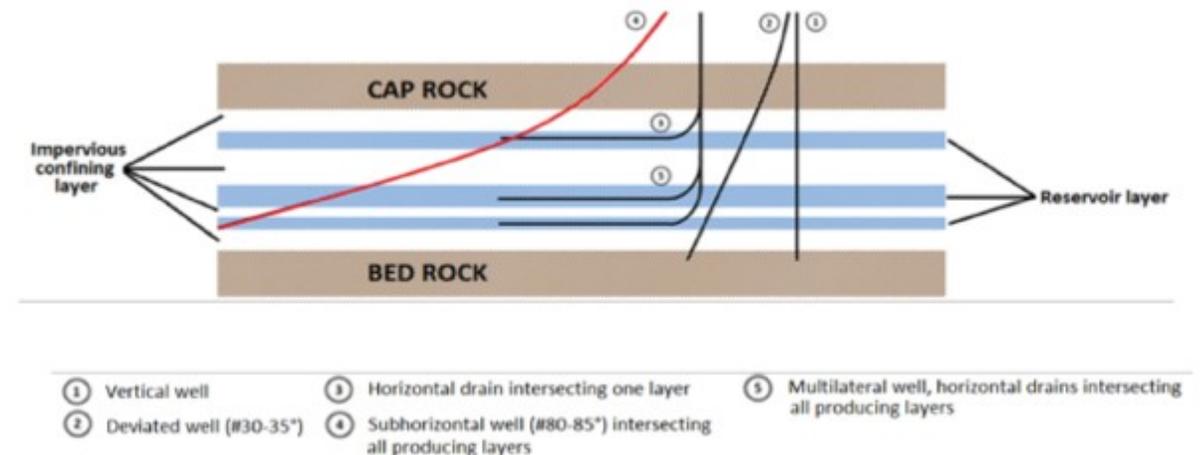
- Solution pour décarboner le chauffage :
 - une opération peut éviter **15 000 tCO₂/an**.
- Coût de production du MWh (hors Fonds de garantie) :
 - estimé par l'ADEME en 2019 entre **15 et 55 €/MWh**,
 - à comparer au coût du **gaz** de **51 €/MWh** (avant les récentes augmentations significatives).
- Approvisionnement en énergie **durable, renouvelable, constante et compétitive** avec **impacts limités**.
- Conditions favorables en Île-de-France :
 - Sous-sol : ressource abondante,
 - Surface : gros besoins énergétiques.



Plateforme de forage dans un chantier de la région parisienne

Perspectives de développement

- **Objectifs ambitieux** inscrits dans la PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) : **x2 en 10 ans**
- **Innovations** permettant de développer la géothermie dans les zones où la **géologie est moins favorable** et/ou il y a déjà de **nombreuses exploitations** :
 - forages sub-horizontaux
 - forages multi-drains
 - forages en plus gros diamètre



Evolution de l'architecture des puits en région parisienne (GPC IP, 2016)

Quelques REX

Bagneux / Chatillon (92)

9 500 eq. logements

⚡ Géothermie profonde

🌿 62% couverture géothermique



95 GWh/an



Logements collectifs, entreprises, bâtiments publics

15 000 T de CO2 évitées chaque année



Source : Dalkia

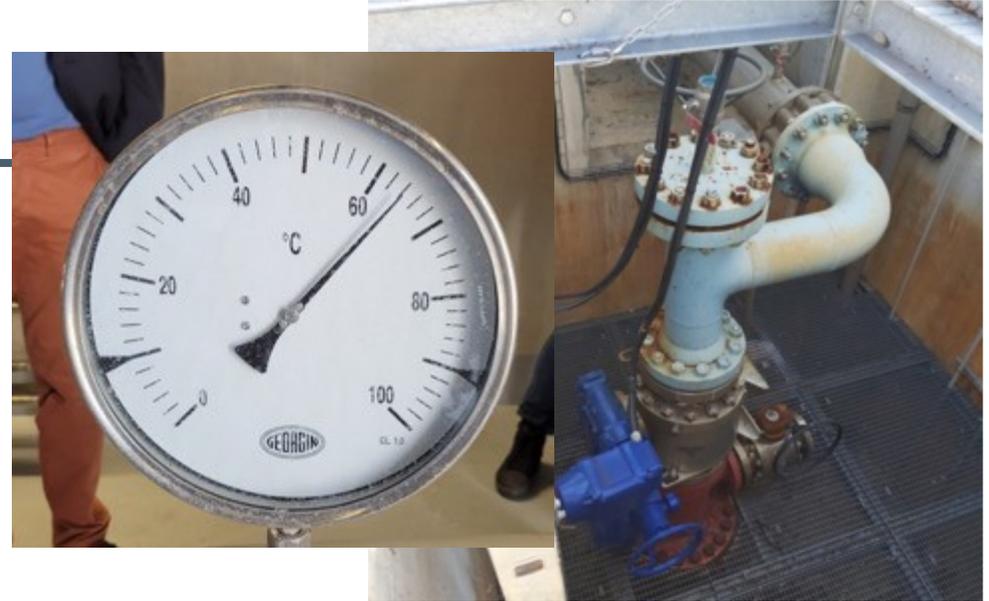
Quelques photos !



en phase travaux



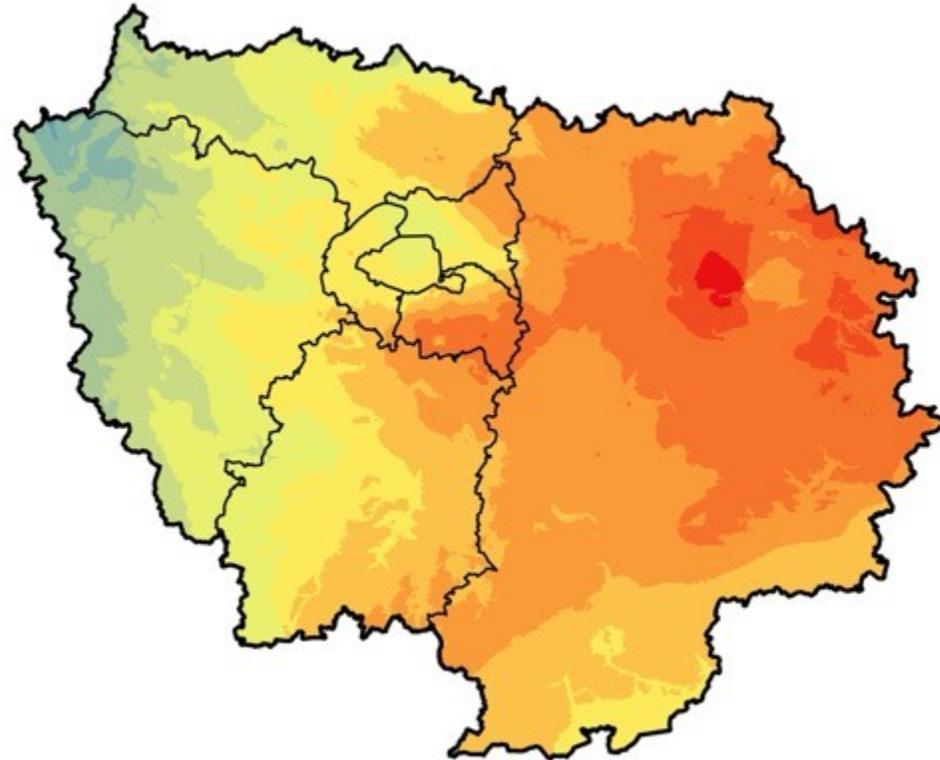
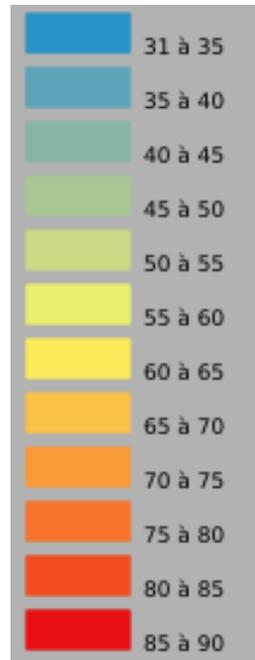
en phase exploitation



Conclusion

un potentiel accessible considérable sur le territoire d'Île-de-France

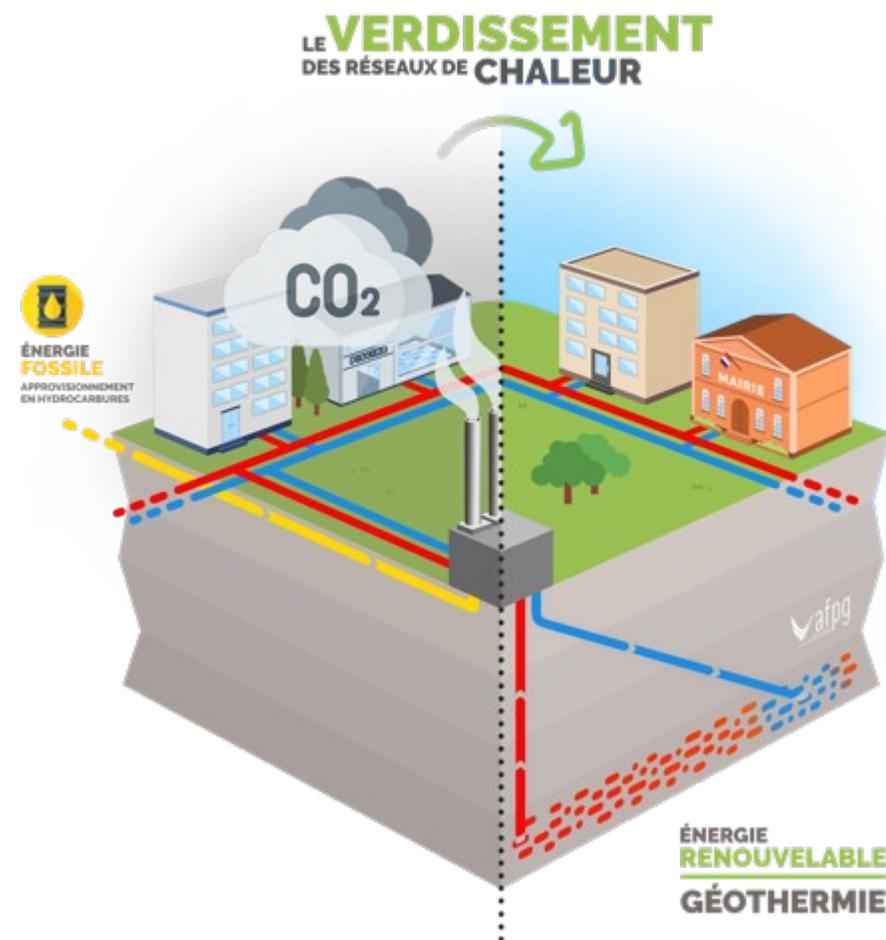
Exemple :
Carte de la température (°C) du Dogger



Conclusion

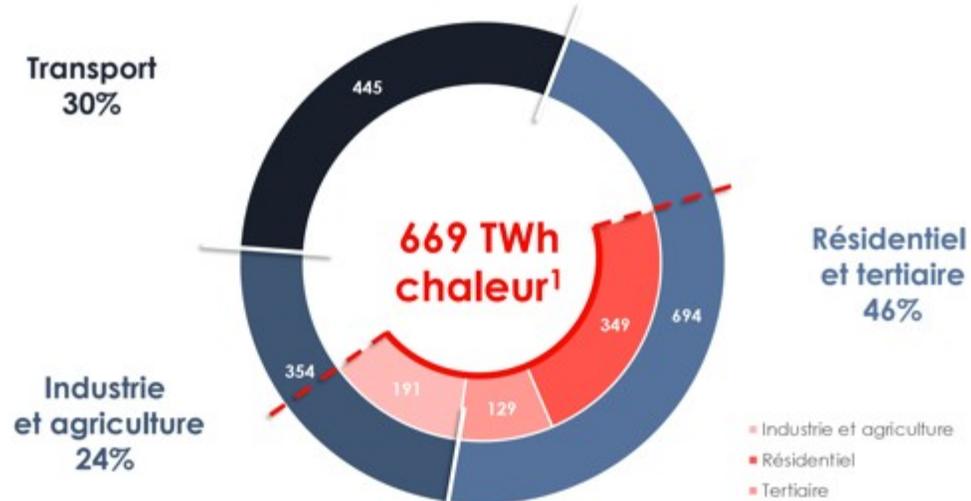
les (nombreux) avantages de la géothermie profonde

- une production de **chaud** éventuellement d'électricité et de minéraux (mais pas en Île-de-France)
- un énergie **durable** et **renouvelable**
un stock d'énergie conséquent
- disponible en **Île-de-France** et **locale**
- une énergie **non-intermittente**, disponible **365j/an**, **24h/24**
- une énergie propre, faiblement émettrice de CO₂
- installation **discrète** (**invisible** et **silencieux**)
- coût de l'énergie **compétitif**
indépendant des variations du coût des énergies fossiles
- installation **stable** et **fiable** dans le temps
- une installation pour des **milliers d'équivalent-logements**
- possibilité de **verdir** des réseaux de chaleur existants



Conclusion générale

Part des usages chaleur par secteur dans la consommation d'énergie finale en France (2020)



1. La part de la chaleur dans la consommation finale de l'industrie est basée sur une donnée de 2015 reportée dans Transition(s) 50, ADEME. Données corrigées des variations climatiques. Source : Bilan énergétique de la France pour 2020 (Janvier 2022) DataLab MTE, SDES, Transition(s) 50 ADEME, analyse Carbone 4



Importance de la chaleur en France (46% de la consommation d'énergie finale)





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

*Liberté
Égalité
Fraternité*

PLANIFICATION DE LA TRANSITION ENERGETIQUE ET CLIMATIQUE EN ILE-DE-FRANCE

Vincent BAUDRAND

Département Climat-Air-Energie / DRIEAT

28/11/2024

Des objectifs européens et français ambitieux...

- A l'échelle européenne : Green Deal (2019), mis en œuvre avec « Fit for 55 » (2021)
 - Neutralité carbone en 2050
 - Réduction de 55 % d'ici 2030 des émissions de GES par rapport à 1990
- A l'échelle nationale : Loi Energie Climat (2019) et Stratégie Française Energie Climat (2023) :
 - Diviser les émissions de GES par au moins 6 entre 1990 et 2050
 - Porter la part des EnRR à au moins 30% de la consommation finale brute d'énergie en 2030

**STRATÉGIE FRANÇAISE
SUR L'ÉNERGIE
ET LE CLIMAT**

? De quoi est-elle constituée ?

1. de la toute première loi de programmation énergie-climat (LPEC)
2. de la 3^e Stratégie nationale bas carbone (SNBC)
3. de la 3^e Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) (2024-2033)
4. du 3^e Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

La Stratégie française pour l'énergie et le climat

La SFEC : la feuille de route de la France pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et assurer son adaptation aux impacts du changement climatique, avec :

- une Loi de programmation sur l'énergie : vise à placer la France sur une trajectoire énergétique compatible avec ses objectifs climatiques
- deux décrets de mise en œuvre opérationnelle :
 - la stratégie nationale bas carbone (SNBC)
 - la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)
- un document programmatique : le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

→ 3^e édition SNBC, PPE et PNACC actuellement en cours de consultation publique

STRATÉGIE FRANÇAISE POUR L'ÉNERGIE ET LE CLIMAT (SFEC)

2 OBJECTIFS

Atteindre la neutralité carbone en 2050

Adapter la France au climat futur

La SFEC est constituée de :

1^{RE} LOI DE PROGRAMMATION



3 DOCUMENTS DE PLANIFICATION

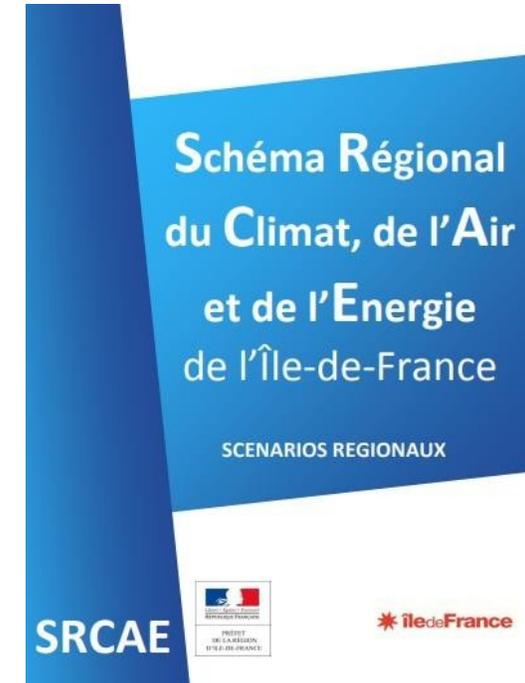
3^e Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)
/ atténuation du changement climatique

3^e Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)
/ transformation du système énergétique

3^e Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) / adaptation au changement climatique

Une stratégie nationale à décliner dans les régions

- **Schéma régional climat air énergie (SRCAE)** : document de planification fixant la stratégie régionale en matière de transition énergétique, climatique et de qualité de l'air
- **Fondement juridique** : article L. 222-1 et les articles R. 222-1 à 6 du Code de l'Environnement depuis 2010. Révisable tous les 6 ans. Premier SRCAE adopté en 2012.
- **Objectifs et orientations stratégiques** pour le territoire régional en matière de :
 - ✓ diminution des consommations d'énergie
 - ✓ réduction des émissions de gaz à effet de serre
 - ✓ développement des énergies renouvelables et de restitution
 - ✓ amélioration de la qualité de l'air
 - ✓ adaptation aux effets du changement climatique

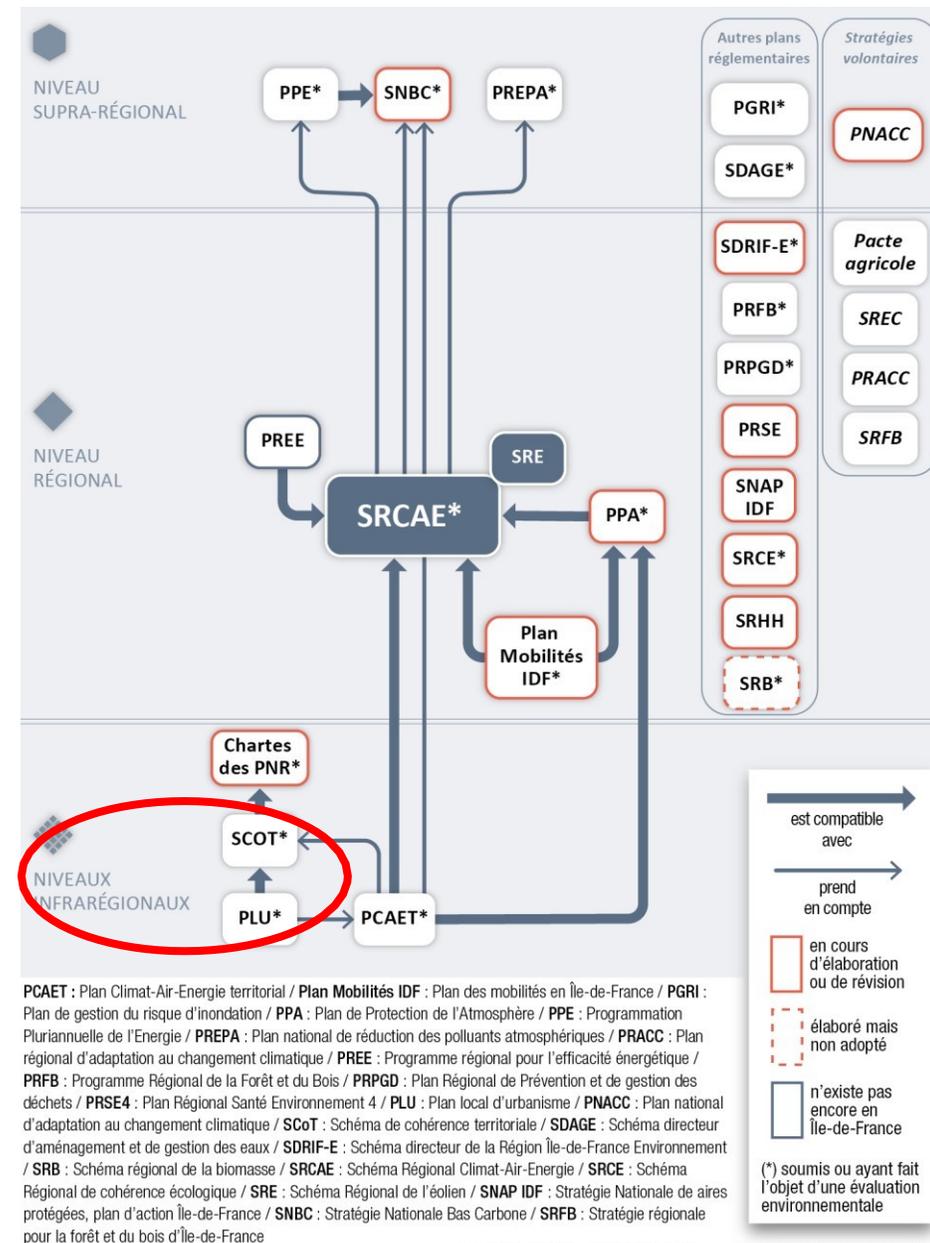


→ Le SRCAE est le document de référence régional pour la transition énergétique et climatique

Le SRCAE au cœur du système de planification francilien

Le SRCAE, un document de planification stratégique qui :

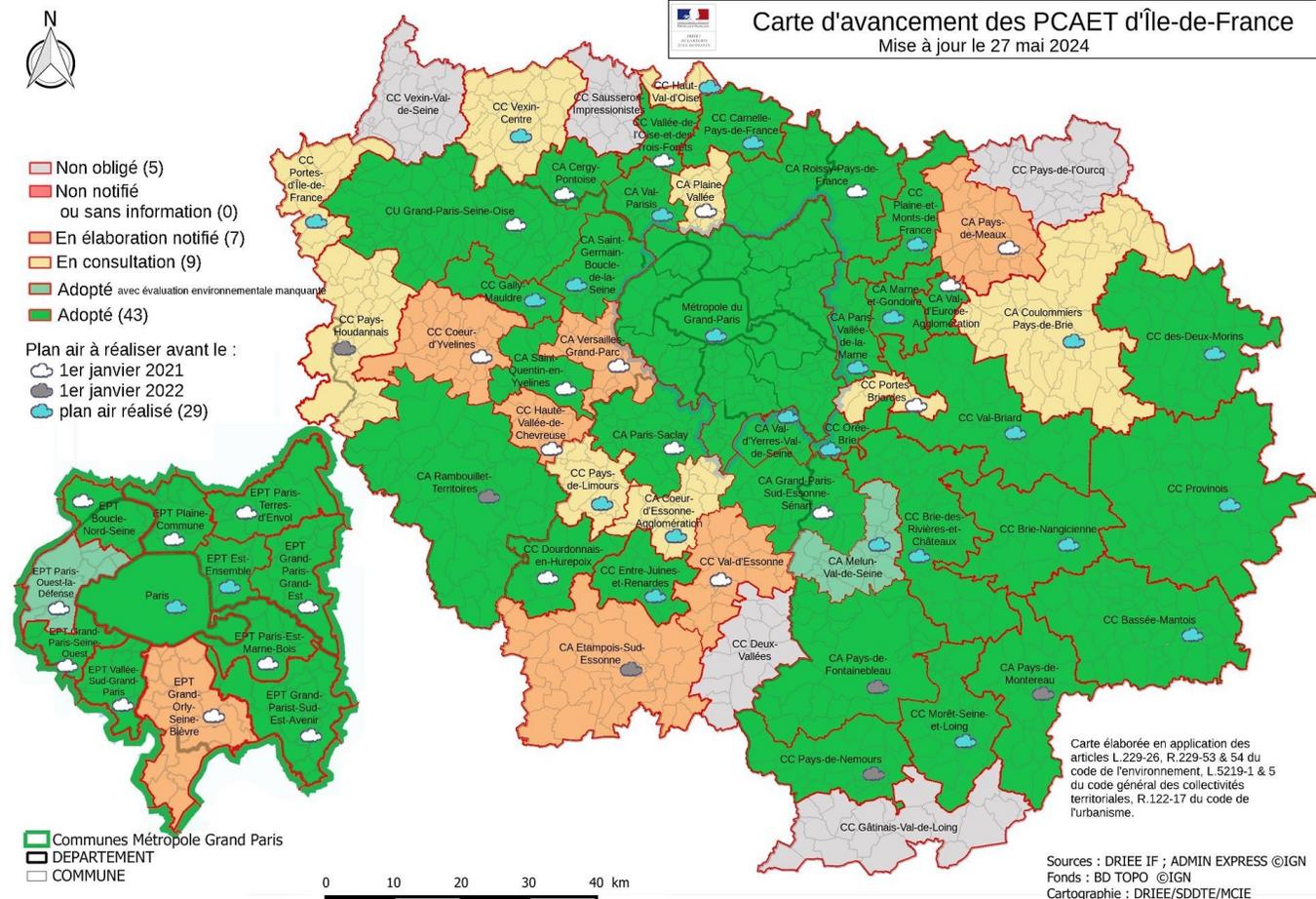
- Concerne tous les acteurs du territoire régional
- S'articule avec l'ensemble des autres documents de planification (notamment le SDRIF-E)
- Constitue le support d'une mise en œuvre concrète aux mailles plus fines : en particulier déclinaison par les collectivités dans leur **Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)**



Le rôle clé des collectivités

Les collectivités ont un rôle central à jouer dans la mise en œuvre opérationnelle des objectifs et des orientations du SRCAE, au travers :

- Leviers réglementaires : PCAET et documents d'urbanisme
- Politiques publiques portées
- Connaissance des territoires et des enjeux locaux
- Proximité aux acteurs du territoire et visibilité
- Actions sur patrimoine propre



Principes et ambitions de la révision

- **Un schéma ambitieux partagé par un maximum d'acteurs**



- Fixant **des objectifs précis à 2030 et plus globaux à 2050**
- Proposant des **orientations fortes et partagées pour atteindre les objectifs**
- **Renforçant les objectifs et les orientations en matière d'adaptation** au changement climatique

- **Un schéma intégré et pédagogique**



- **Une première partie présentant les grands enjeux et une vision intégrée de la transition** énergétique, climatique et de la qualité de l'air en Ile-de-France
- **Des fiches thématiques synthétiques et autoportantes** facilement appropriables
- **Croisant les enjeux** adaptation, qualité de l'air, économie circulaire et empreinte carbone (scope 3) dans chaque secteur de consommation énergétique et chaque filière de production EnR (= éviter les réflexions en "silo")

Une vingtaine de groupes de travail thématiques

Consommation

Bâtiment

Industrie
Transpor

Data centers

Agriculture

+ AMO :
développement
d'un outil de
calcul des consos

Production

Biomasse :
-Biomasse
méthanisable
-biomasse
bois-
forêt
-biomasse
déchets de bois

**Valorisation
énergétique des
déchets**

Récupération

Solaire thermique

**Production
électrique :**
-solaire
-éolien
-hydraulique
-co-génération
-thermique

**Réseaux de
chaleur**

Géothermie

PA

C

**Hydrogène
(étude en cours)**



Transverses

Adaptation

Modes de conso et
prod durables

Captation
carbone
*[Étude en
cours]*

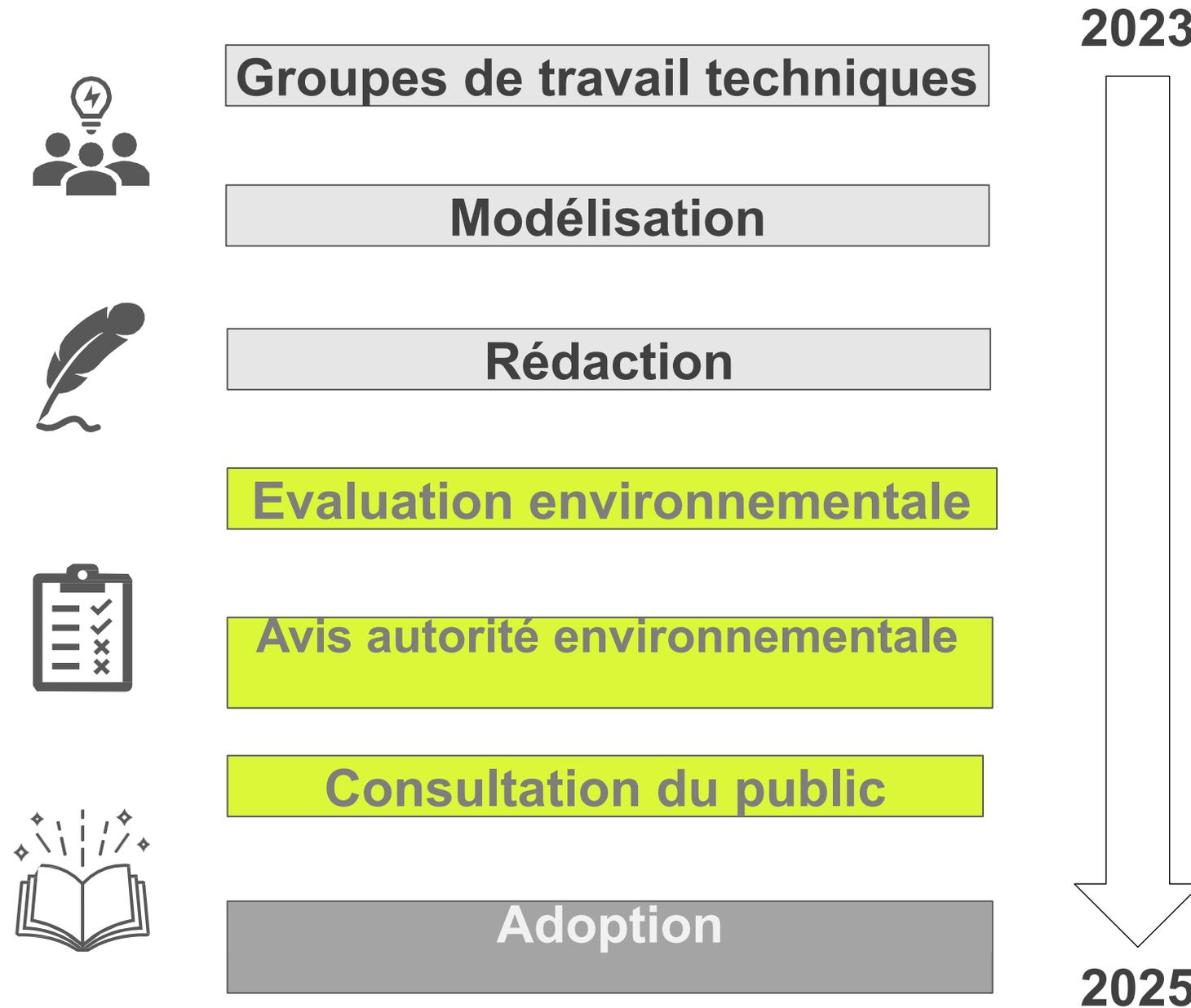
Emissions GES
[Réalisé par Airparif]

Qualité de l'air
[Réalisé par Airparif]

Structures participantes aux GT thématiques élargis



Les grandes étapes de la révision



La territorialisation de la planification écologique

Un objectif national connu découpé par secteurs

- Baisse de 55% des émissions de CO₂ en 2030 par rapport à 1990



Moins de gaz à effet de serre

-138 millions de tonnes de gaz à effet de serre d'ici 2030



Moins de pression sur la biodiversité

1,4 millions d'hectare à restaurer



Une meilleure gestion des ressources essentielles

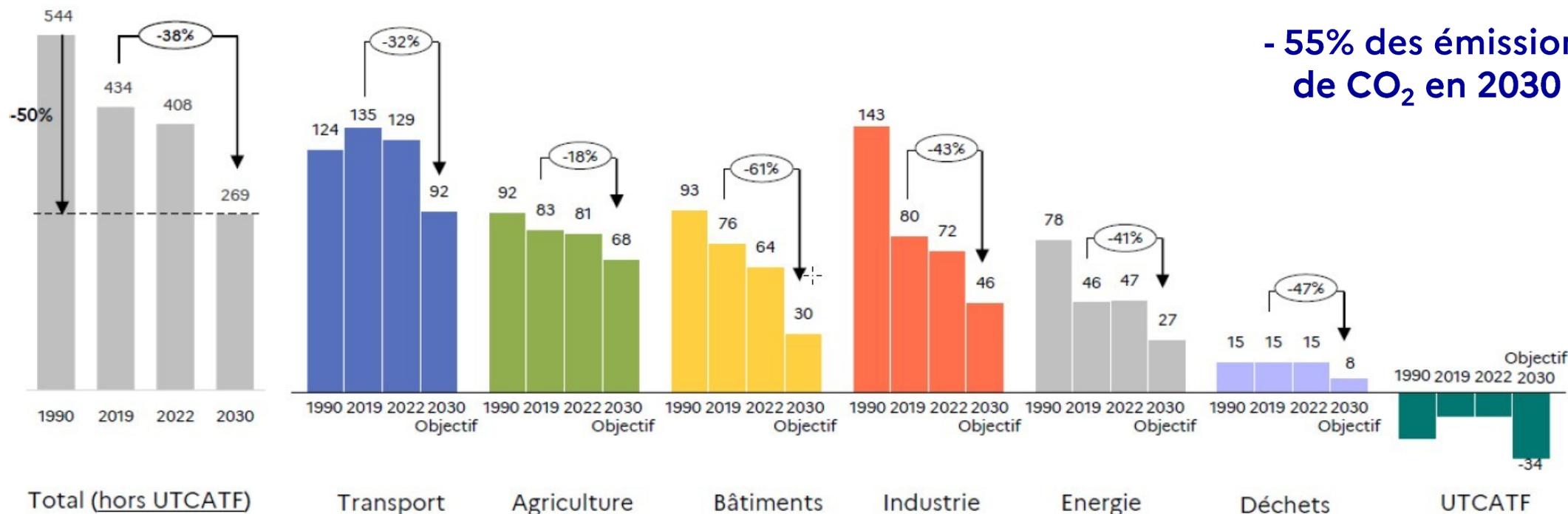
-10% de consommation d'eau



Contribution demandée pour chaque secteur

L'ensemble des secteurs est mis à contribution

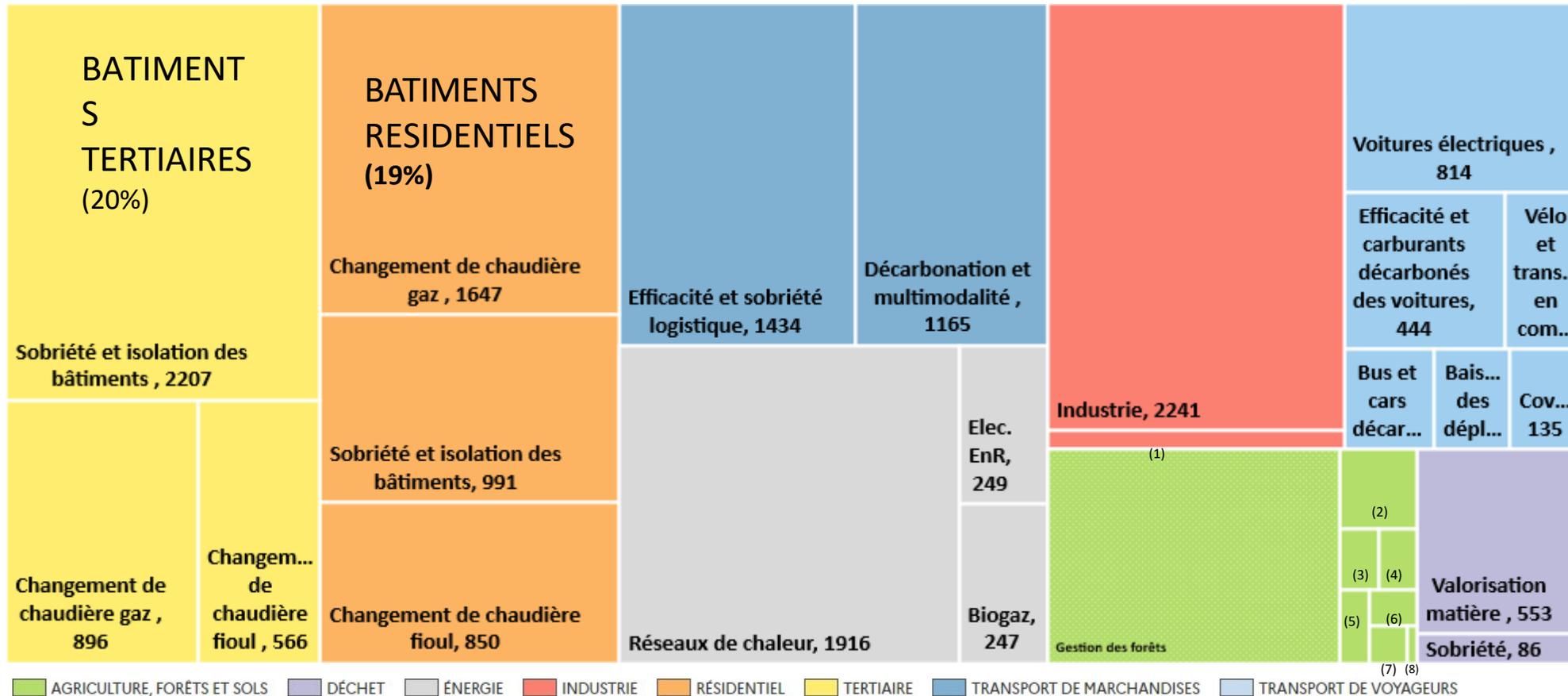
Emissions annuelles domestiques (hors soutes) de GES (en MtCO₂e) - SNBC Version Run 1 bis



- 55% des émissions
de CO₂ en 2030

Panorama des leviers de décarbonation en Ile-de-France

Répartition des efforts de réduction de gaz à effet de serre, en ktCO₂e économisés entre 2019 et 2030



(1) Produits bois : 101 ktCO₂e (2) Fertilisation azotée : 111 ktCO₂e (3) Sobriété foncière : 43 ktCO₂e (4) Bâtiments & machines : 40 ktCO₂e.
(5) Pratiques stockantes : 40 ktCO₂e. (6) Gestion des haies : 30 ktCO₂e. (7) Gestion des prairies : 25 ktCO₂e. (8) Elevage durable : 7 ktCO₂e.

* Objectif non régionalisé en absence de données comparables sur l'état des forêts

Les leviers de décarbonation par secteur

Au total, les panoramas territoriaux des leviers portent sur 10 thématiques et 43 leviers

Transport de voyageurs

1. Véhicules électriques
2. Bus et cars décarbonés
3. Réduction du besoin de déplacements
4. Covoiturage
5. Report modal
6. Efficacité et carburants décarbonés des véhicules privés

Transport de marchandises

7. Fret décarboné et multimodalités
8. Efficacité et sobriété logistique

Bâtiments

Résidentiel

9. Sobriété et isolation
10. Suppression des chaudières fioul
11. Changement de chaudière gaz

Tertiaire

12. Sobriété et isolation
13. Suppression des chaudières fioul
14. Changement de chaudières gaz

Energie

15. Electricité renouvelable
16. Biogaz
17. Réseaux de chaleur décarbonés

Industrie

18. Grands sites industriels
19. Industrie diffuse
20. Produits bois

Agriculture et sols

21. Changements de pratiques de fertilisation azotée
22. Elevage durable
23. Bâtiment et machines agricoles
24. Gestion des haies
25. Gestion des prairies
26. Pratiques stockantes
27. Réduction de l'usage des produits phytosanitaires
28. Agriculture biologique et de HVE

Espaces naturels

29. Sobriété foncière
30. Gestion des puits forestiers
31. Forêts sous gestion durable
32. Points noirs prioritaires de continuité écologique
33. Surface en aire protégée
34. Restauration des habitats naturels

Alimentation

35. Loi Egalim / climat et résilience

Eau

36. Sobriété dans l'utilisation de la ressource en eau
37. Protection des zones de captage d'eau
38. Désimperméabilisation des sols

Déchets

39. Captage de méthane dans les ISDND
40. Valorisation matière des déchets
41. Prévention des déchets
42. Mise en décharge
43. Taux de collecte

Une vision régionale des enjeux à 2030

1. **Décliner le plan par territoire**, en posant un cadre commun qui permet un dialogue articulé et un alignement de visions de l'ensemble des acteurs concernés
2. **Mobiliser et embarquer l'ensemble des collectivités territoriales**, ainsi qu'entreprise et citoyens, autour d'un chemin construit collectivement
3. **Faire émerger des actions** qui relèvent des compétences des collectivités territoriales et accélérer leur mise en œuvre
4. **Identifier des verrous** qui pourraient, sur le terrain, entraver les efforts de transition des citoyens, entreprises et collectivités territoriales

deux exercices complémentaires de planification

- **Des différences :**
 - Temporalité : horizon 2030 vs 2050
 - Périmètre : émissions/eau/biodiversité vs atténuation/adaptation/qualité de l'air
 - Démarche : top-down vs bottom-up
 - Statut : schéma d'orientation réglementaire vs plan d'action gouvernemental
- **Des points communs :**
 - Même objectif de neutralité carbone à 2050
 - Cohérence des enjeux / efforts à mener
 - Démarche collégiale

→ **Le plan d'action issu de la COP contribuera à assurer la bonne mise en œuvre du SRCAE en associant l'ensemble des parties prenantes locales**



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

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Merci !

L'INSTITUT PARIS REGION & SON DÉPARTEMENT ÉNERGIE-CLIMAT : L'AREC ÎDF

- Association de loi 1901
- Une des **plus grandes agences d'urbanisme et d'environnement d'Europe**
- Une **expertise pluridisciplinaire** avec plus de **200 spécialistes**
- **3 pôles opérationnels** : environnement, urbanisme et transports & économie et société



Notre histoire & objectifs

- Département énergie-climat de l'Institut Paris Région
- Faciliter et accélérer la transition énergétique et l'adaptation au changement climatique en IDF
- Appuyer les collectivités et autres acteurs franciliens

Nos thématiques

- Sobriété énergétique
- Efficacité / rénovation énergétique
- Énergies renouvelables et de récupération
- Plan climat
- Adaptation au changement climatique
- Économie circulaire
- Aménagement et construction durables

Nos modalités d'intervention

- Observation et production de connaissances
- Contribution aux politiques énergie-climat en IDF
- Accompagnement des démarches / projets
- Information, sensibilisation, formation



LE RÉSEAU D'OBSERVATION STATISTIQUE DE L'ENERGIE (ROSE)

Rôle et fonctionnement

GOUVERNANCE



- COMITÉ TECHNIQUE
- COMITÉ DE PILOTAGE

PLÉNIÈRE

GOUVERNANCE



- REUNION ANNUELLE

GROUPES DE TRAVAIL

PARTENAIRES DU ROSE
ET STRUCTURES
EXTERIEURES SELON
THEMATIQUE
(GT Données, GT Réseaux de
chaleur, etc.)

- REUNIONS REGULIERES

Réseau informel créé en 2008,
comptant 16 partenaires

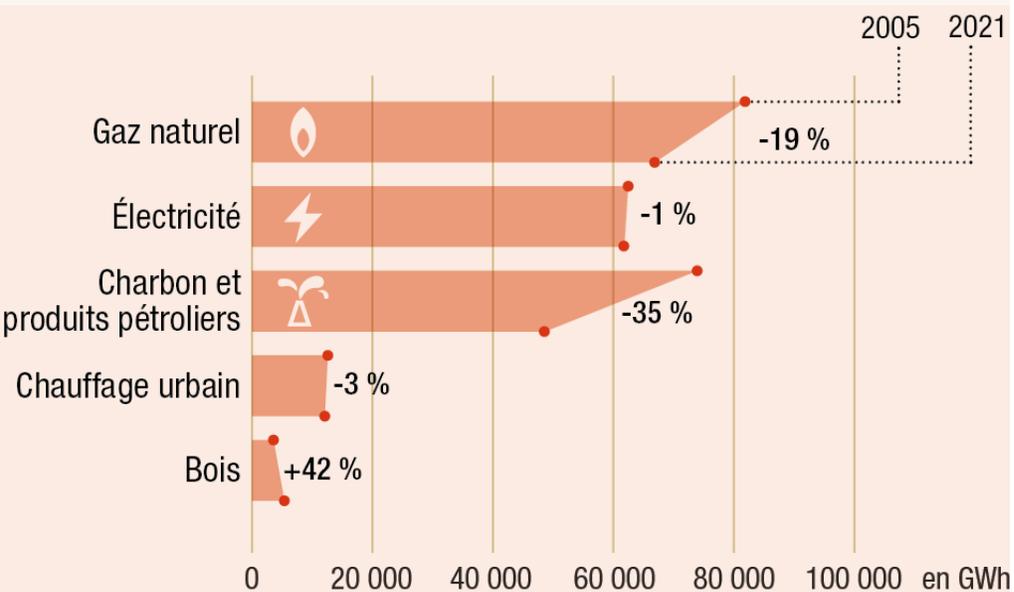
Objectif & Missions

- Rassemble, consolide, traite et diffuse les informations, données et scénarios relatifs à la consommation et à la production d'énergie et aux émissions de gaz à effet de serre
- Apporte une expertise et un accompagnement sur la compréhension des données énergétiques
- Animation portée par l'AREC ÎDF



Réseau d'Observation Statistique de l'Energie
et des émissions de gaz à effet de serre en Ile-de-France

Quelles énergies sont consommées ?



© L'INSTITUT PARIS REGION, 2024 / Source : ROSE 2024 (Inventaire 2021, Airparif)

Principaux constats

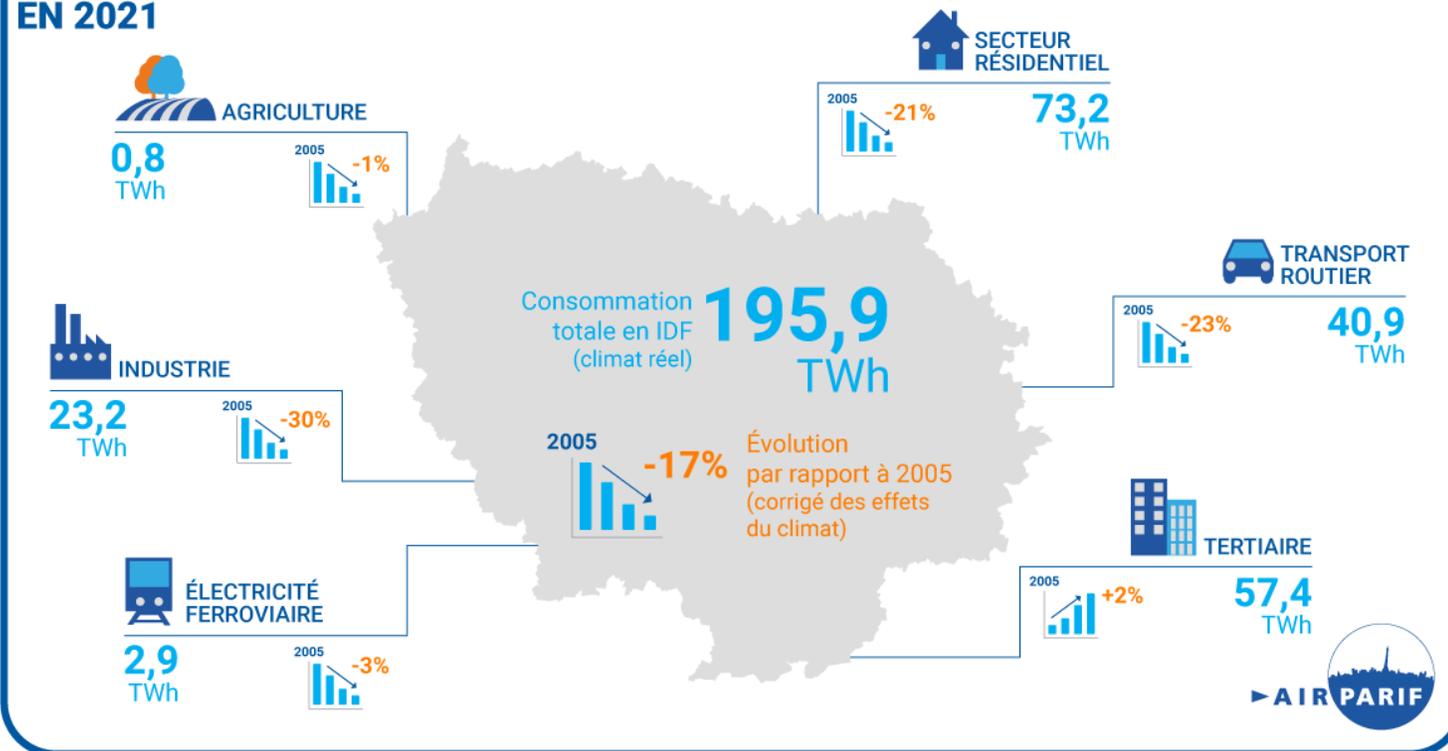
- Principaux secteurs consommateurs : résidentiel (**37 %**), tertiaire (**29 %**) et transport routier (**21 %** en consommation de carburant)
- Baisse de **17 %** des consommations d'énergie entre 2005 et 2021 et stable entre 2019 et 2021 (climat normal)

CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES FINALES EN ÎLE-DE-FRANCE

Bilan 2021

À RETENIR...

CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES FINALES EN ÎLE-DE-FRANCE EN 2021

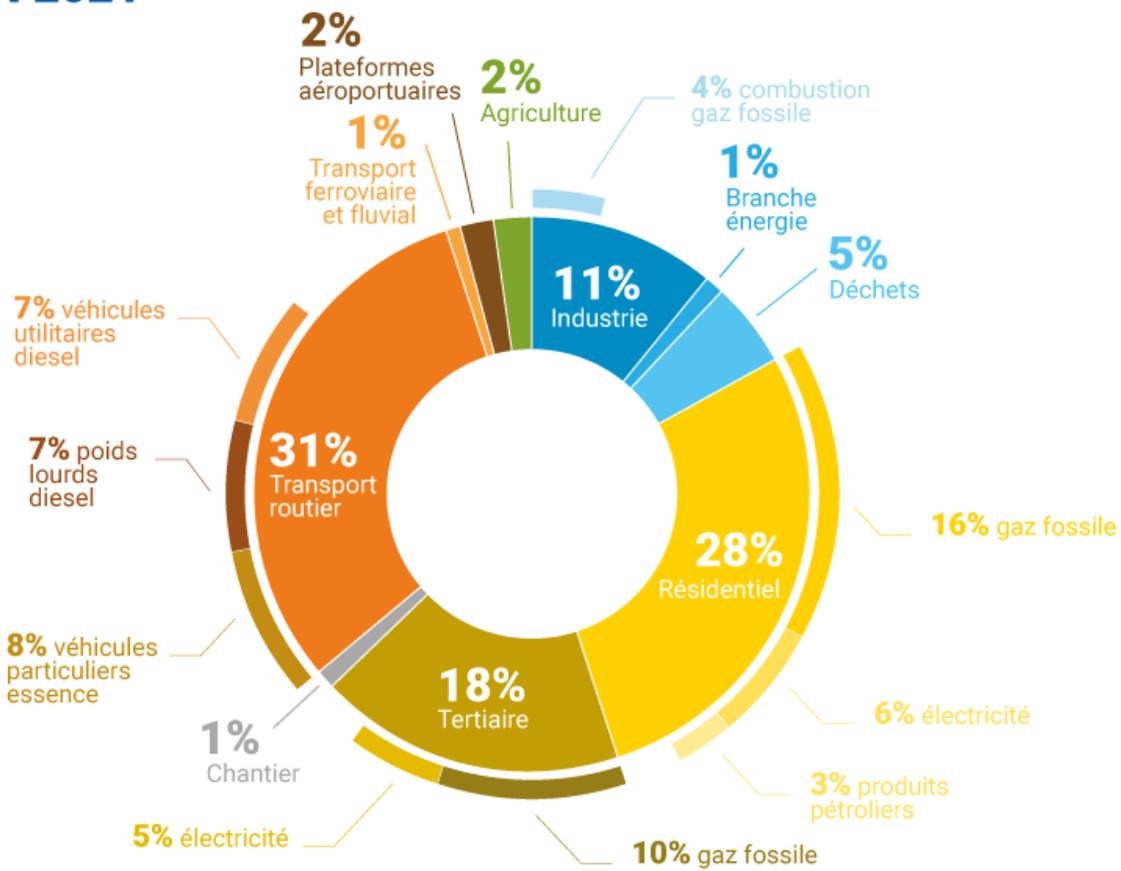


Émissions de GES directes et indirectes liées aux consommations énergétiques non produites sur le territoire (SCOPE 1 & 2)

Bilan 2021

À RETENIR...

LES ÉMISSIONS EN ÎLE-DE-FRANCE DE GAZ À EFFET DE SERRE (SCOPE 1+2) EN 2021

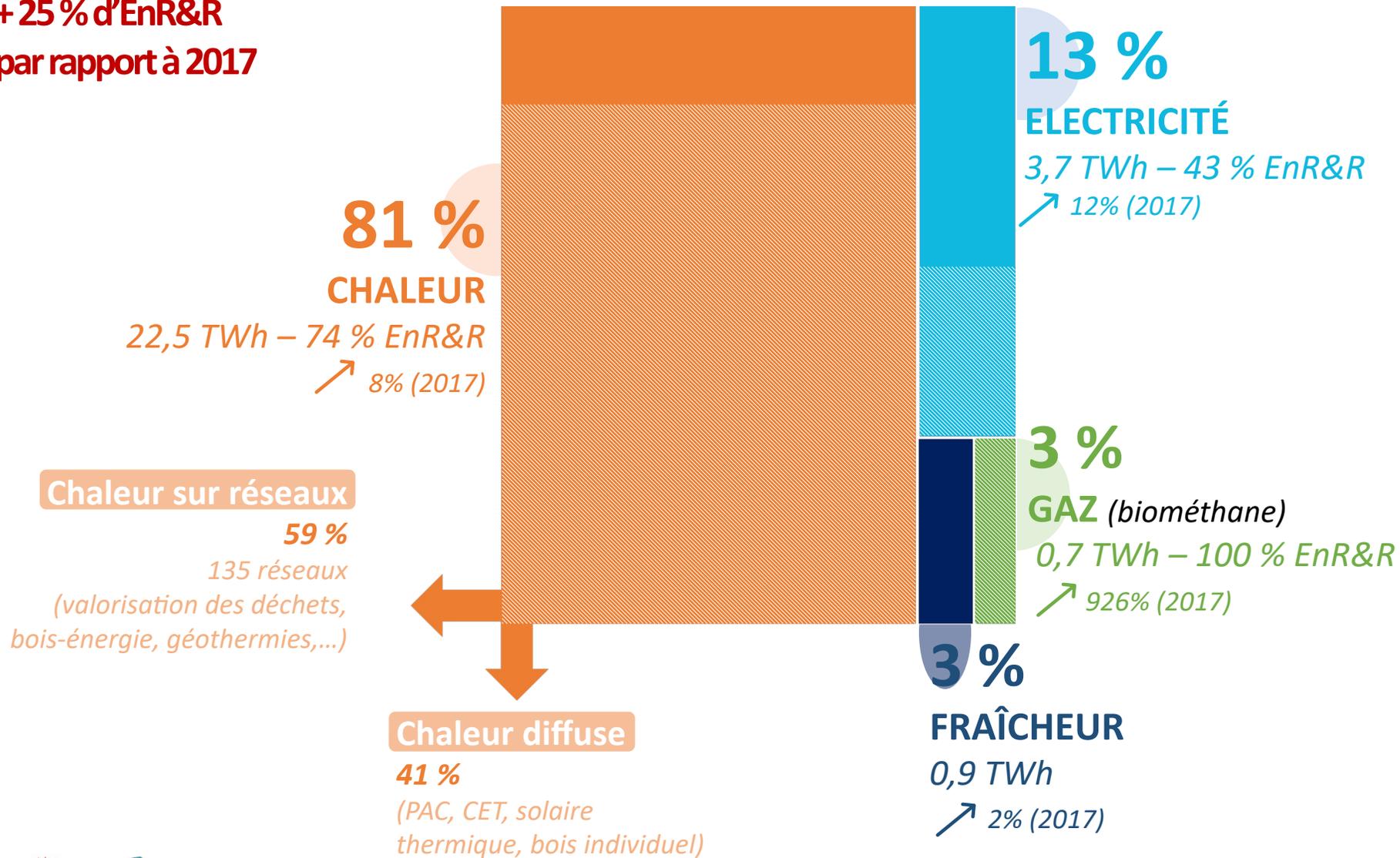


Principaux constats

- Secteur routier : premier contributeur aux émissions de GES (**31 %**)
- Secteur résidentiel : deuxième contributeur aux émissions de GES (**28 %**)
- **56 %** des émissions liées au chauffage au gaz, **23 %** à l'électricité et **11 %** aux produits pétroliers

28 TWh

+ 25 % d'EnR&R
par rapport à 2017



PANORAMA GÉNÉRAL

Productions 2022

Principaux constats

- La chaleur représente **81 %** des productions énergétiques, qu'elle soit diffuse ou en réseaux
- **74 %** de cette chaleur est d'origine **EnR&R**
- Presque la moitié de l'électricité produite est d'origine **EnR&R**
- L'IDF produit peu de **biométhane** sur le territoire mais la filière enregistre une forte hausse depuis 2017
- L'IDF produit presque 1 TWh de fraîcheur : un bon indicateur dans le cadre de l'**ACC** !

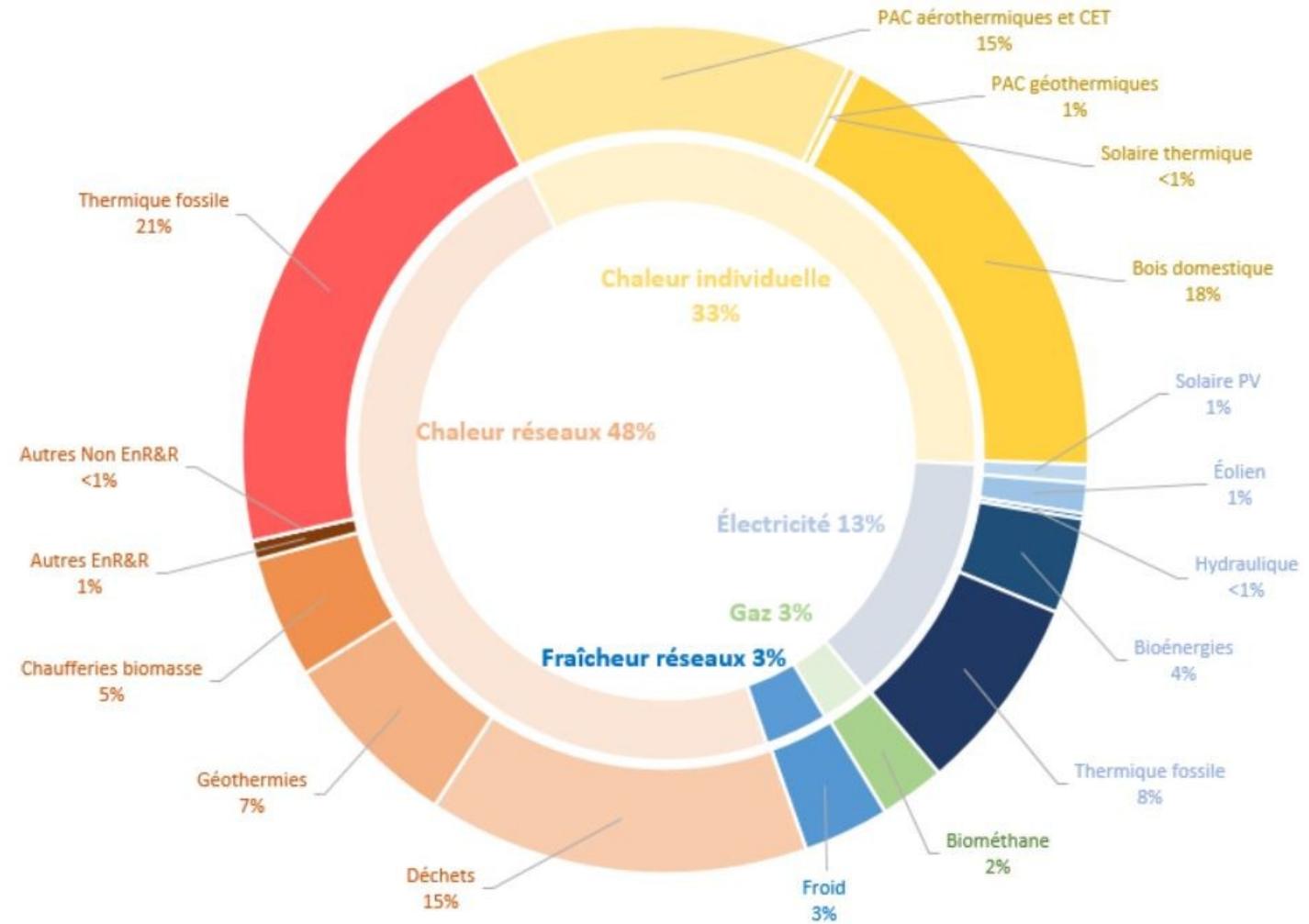
==> Un territoire avec une **densité** forte, des **besoins** ciblés et des **potentiels** importants favorisant le développement de certaines filières malgré une certaine **dépendance** vis-à-vis des énergies fossiles

PANORAMA GÉNÉRAL

Zoom productions 2022

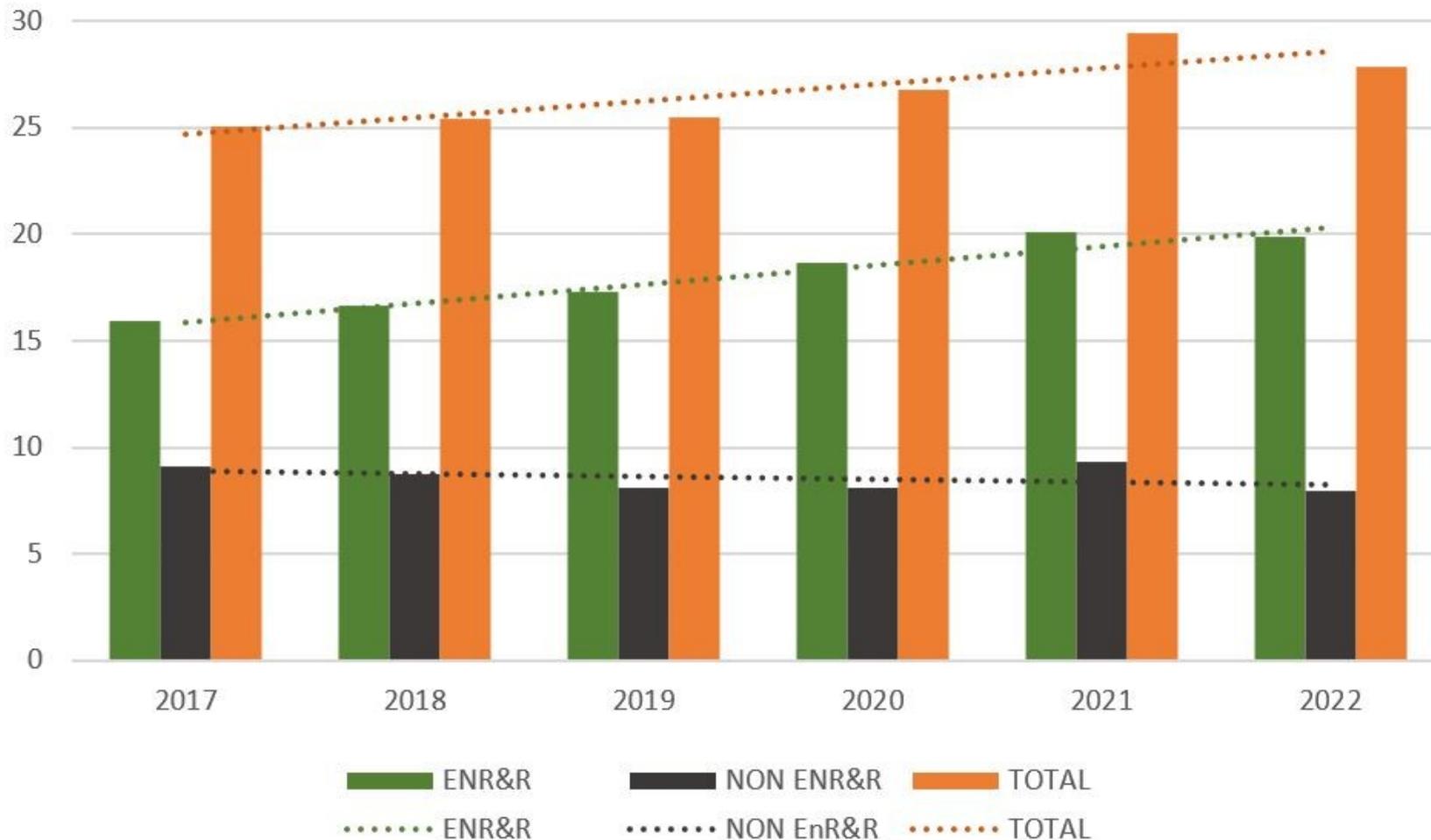
Principaux constats

- Le **thermique fossile** (gaz naturel, fioul, charbon) occupe une place importante dans les mix énergétiques calorifique et électrique (**30 %**)
- Les **bioénergies** (*UIDND, ISDND, unités de méthanisation et STEP*) est également une filière fortement représentée sur le territoire (**21 %**)
- Les **géothermies** et le **bois-énergie** suivent les déchets dans la production calorifique sur réseaux du territoire
- D'autres filières EnR&R calorifiques à ne pas négliger (*data center, biocombustibles liquides, PAC...*)
- La production de **fraîcheur** est encore marginale (**3 %**), tout comme la production d'électricité à partir d'**éolien** (**1 %**) et d'**hydraulique** (**< 1 %**)
- Le cas particulier du **solaire photovoltaïque** : une énergie qui est en plein essor mais qui reste faible sur le spectre des productions régionales
- Une production de **chaleur diffuse** dominée par les **PAC aérothermiques** et le **bois domestique**



Une augmentation des productions énergétiques ?

Évolution des productions énergétiques 2017 - 2022 (TWh)



Principaux constats

- Une hausse des productions énergétiques de **11 %** entre **2017** et **2022**
- EnR&R et non EnR&R : deux tendances sur la période
 - ==> **EnR&R** : hausse de **25 %**
 - ==> **Non EnR&R** : baisse de **13 %**
- Une année **2022** spéciale dans un contexte de **crise énergétique** : baisse de la production de chaleur à partir de **thermique fossile** et baisse des consommations énergétiques finales entraînant une baisse globale de la production par rapport à **2021**

POUR EN SAVOIR + SUR LES DONNÉES DU ROSE...

Tableau de bord francilien & Energif

- Tableau de bord francilien : <https://www.roseidf.org/panorama-regional/tableau-de-bord-2024/>
- Energif : <https://www.roseidf.org/outils-ressources/energif/>



CONTACTS ROSE

- **AREC IDF** : dylan.pottier@institutparisregion.fr
- **Airparif** : appui.collectivites@airparif.fr

BILAN TERRITORIAL 2021, ÉNERGIE & ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Les chiffres clés du bilan territorial relatif à l'énergie et aux émissions de gaz à effet de serre sont présentés pour l'année 2021 à l'intercommunalité. Ces chiffres clés permettent aussi la comparaison aux valeurs du département, de la Métropole du Grand Paris et de la Région. Ils sont construits à partir des données consolidées par le ROSE. Ces données annulent et remplacent celles précédemment mises à disposition.

En choisissant une commune, l'utilisateur pourra consulter le bilan des chiffres clés territoriaux associés : tableaux et graphes.

EST ENSEMBLE (T8) , COMMUNE DE MONTEUIL

111 455 habitants | 56 864 emplois
Est ensemble (T8)

Consommations énergétiques finales par secteur d'activité (GWh)

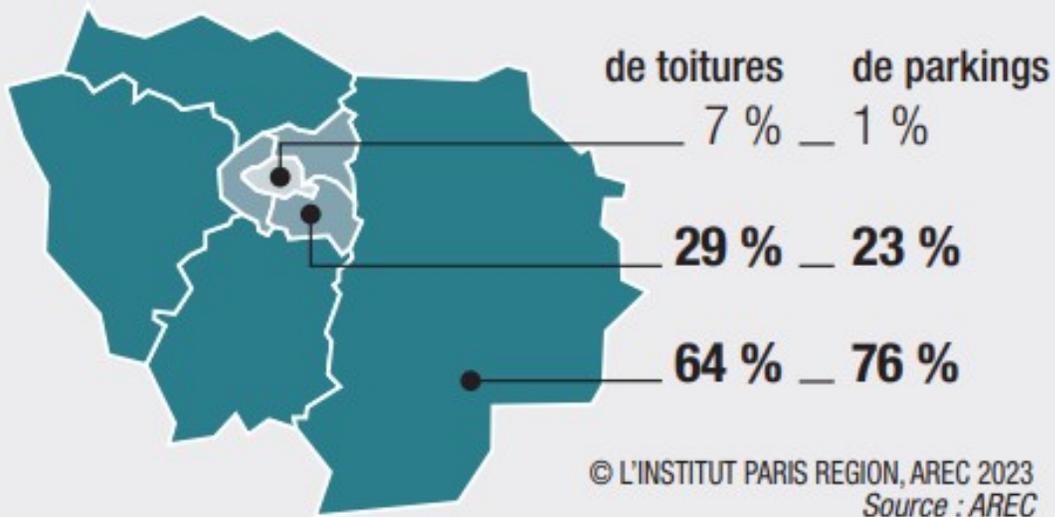
CONSOMMATIONS PAR SECTEUR (HORS FLUX DE TRANSPORT)

● Interco. ● MGP ● Région

Chiffres clés	Interco.	MGP	Ile-de-France
Consommations Totales (GWh)	5 030	99 170	195 886
Consommations Résidentiel	1 094	20 154	72 520

Source : ENERGIF-V5 (juin 2024), AIRPARIF (janvier 2024, AREC juin 2023)

Répartition des surfaces



Potentiel solaire de l'Île-de-France

	Production (TWh)	Surface utile (m ²)	Taux de couverture*
Toitures	17,6	140 millions	28 %
Parkings	5,2	31 millions	8,4 %
TOTAL	22,8	171 millions	36,4 %

* Ratio entre les consommations énergétiques et les productions

POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

L'électricité : le solaire photovoltaïque

Travail d'évaluation des gisements solaires

(Sources : AREC/Institut Paris Region)

- Modélisation des gisements bruts des parkings de plus de 1500 m² (pour ombrières) et des toitures, en prenant en compte les caractéristiques physiques et techniques (ensoleillement, ombrages, obstacles, rendements, etc.)
- Gisements prioritaires (enjeux liés au foncier et au ZAN)
- Déclinaison du gisement par typologie détaillée (basée sur le MOS – mode d'occupation des sols) pour une approche territoriale fine

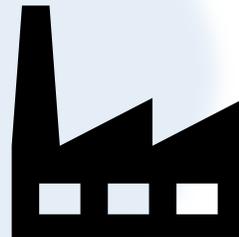


POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

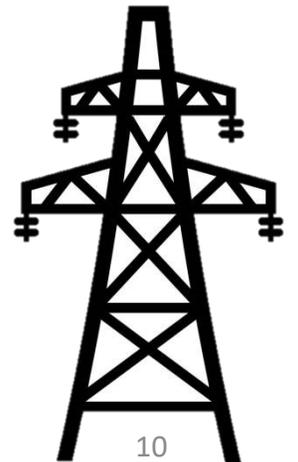
Les autres filières électriques EnR&R



- Peu de potentiel pour le grand hydraulique
- Du potentiel pour le micro-hydraulique à l'échelle locale
- Volonté de réduction des consommations des déchets impactant la production d'électricité ou de chaleur + nouvelles réglementations
- Un potentiel via les Combustibles Solides de Récupération (CSR) ?



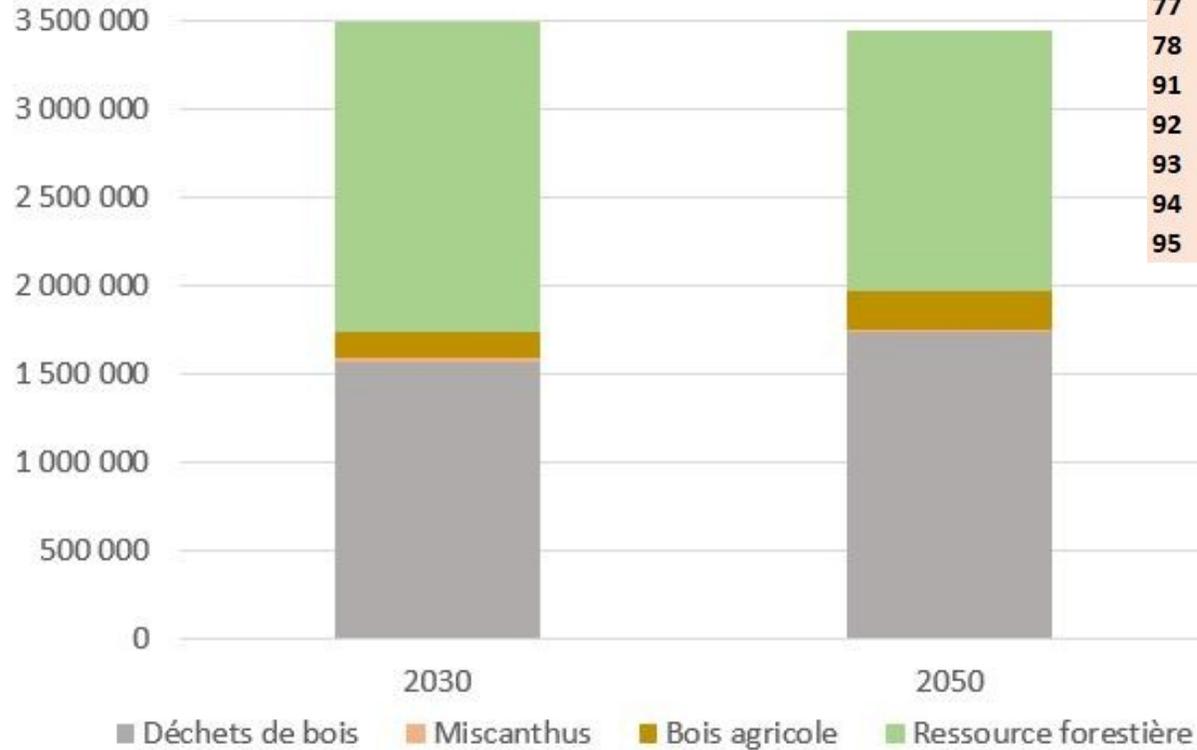
- Peu de potentiel pour l'éolien terrestre en raison des enjeux patrimoniaux et locaux
- Des démarches locales pour le petit éolien (grands immeubles)



POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

La chaleur : le bois-énergie

Potentiel de mobilisation de bois forestier, agricole et déchets sur le territoire francilien pour la production d'énergie (MWh)



Répartition 2030 par département

Département	Déchets de bois	Miscanthus	Bois agricole	Ressource forestière
75	292 922	-	-	-
77	179 357	10 814	87 124	887 287
78	186 357	3 108	25 039	436 431
91	164 738	2 746	22 128	252 552
92	209 075	-	-	10 860
93	203 961	26	211	3 295
94	177 886	45	360	13 766
95	156 954	1 936	15 602	149 175

Principaux constats

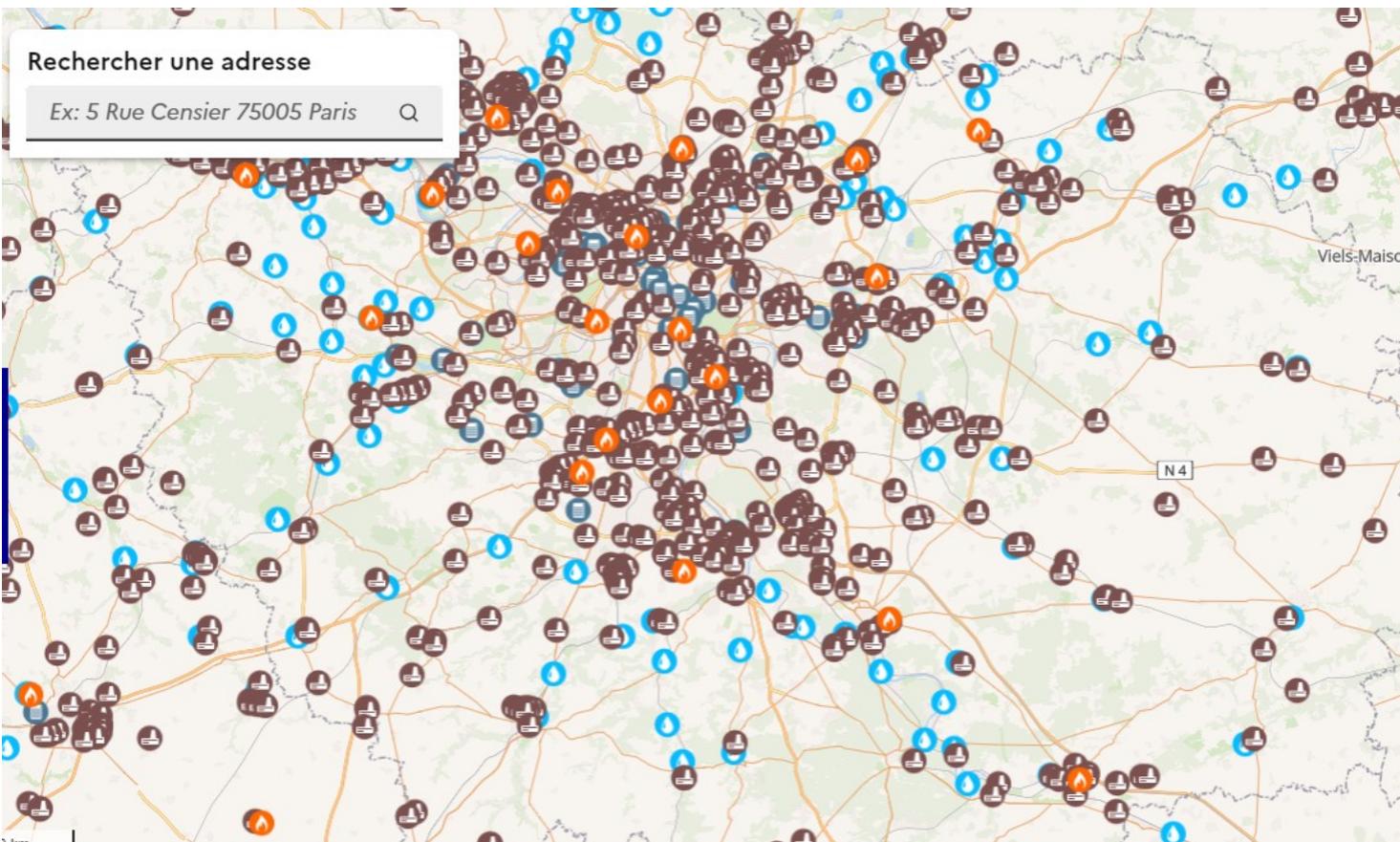
- Un **potentiel intéressant** sur le territoire francilien au regard des consommations de bois qui ne cessent d'évoluer année après année
- Un enjeu **qualité de l'air** néanmoins à prendre en compte avec les polluants atmosphériques PM10 et PM2,5 (responsable en 2015 de 85 % des émissions de particules du secteur résidentiel en ne couvrant que 5 % des besoins d'énergie pour le chauffage des logements))
- Des **freins** néanmoins visibles : tensions sur la ressource à l'échelle nationale, accroissement des usages concomitant à une dégradation de l'état des forêts, exploitation au regard de la multifonctionnalité des forêts (puits de carbone, biodiversité, îlots de fraîcheur, adaptation...)

Potentiel de mobilisation bois-énergie

2030 : 3,5 TWh 2050 : 3,4 TWh

POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

La chaleur : la chaleur fatale



Principaux constats

- De **nombreuses installations** sur le territoire francilien présentant donc un potentiel de valorisation de la chaleur fatale (*industries, stations d'épuration, blanchissements, unités d'incinération ou encore data centers*)
- Néanmoins, certaines **difficultés** et **enjeux** techniques rencontrés pour la mise en œuvre de cette valorisation
- Quelques **exemples territoriaux** de valorisation de la chaleur des data centers sur réseaux de chaleur (ex : *Bailly-Romainvilliers*)

Source : France Chaleur Urbaine (capture d'écran)



POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

La chaleur : les réseaux de chaleur

Île-de-France

★ 135 réseaux de chaleur

★ 2149 km de canalisations alimentant 15 711 bâtiments

★ 10 777 GWh de livraisons de chaleur annuelles

★ un taux ENR&R moyen de 55,6%

★ un contenu CO2 moyen de 151 gCO₂/kWh en ACV, soit 33% de moins que le gaz et 53% de moins que le fioul !

Principales énergies renouvelables et de récupération mobilisées :



Chaleur fatale
30.3%

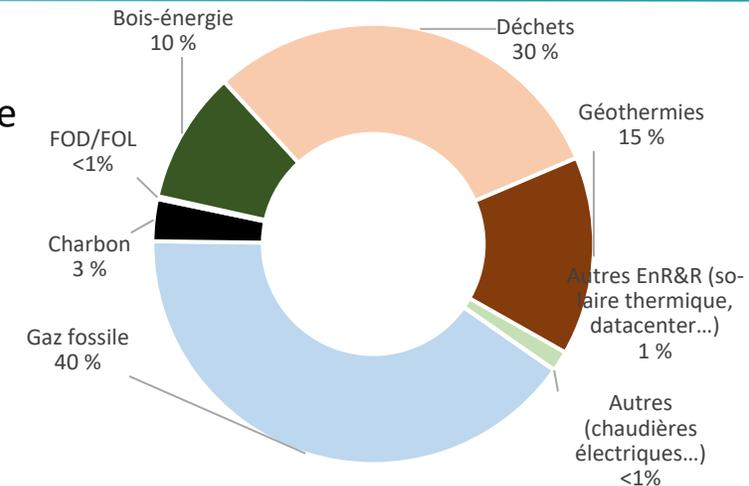


Géothermie
11.4%



Les réseaux de chaleur en 2022

(Source : EARCF – SDES)



Principaux constats

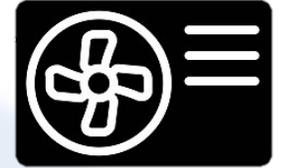
- Une **densité** et des **besoins** importants en milieu urbain propice au développement des réseaux de chaleur
- Certaines **sources EnR&R** (y compris à basse température) avec un potentiel important : *chaleur fatale, géothermies...*
- 50 % des réseaux existants concernés par le **classement automatique** : obligation de raccordement et donc accélération de la densification

POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

Les autres filières calorifiques EnR&R

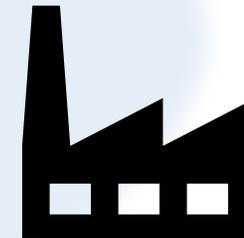


- Un potentiel très important en géothermie profonde sur une bonne partie Est / Sud-Est de l'Île-de-France
- Un potentiel très important mais peu connu en géothermie de surface sur toute l'Île-de-France



- D'autres sources EnR&R (notamment à l'échelle du diffus) qui vont se massifier : pompes à chaleur, solaire thermique, biocombustibles liquides, biogaz...

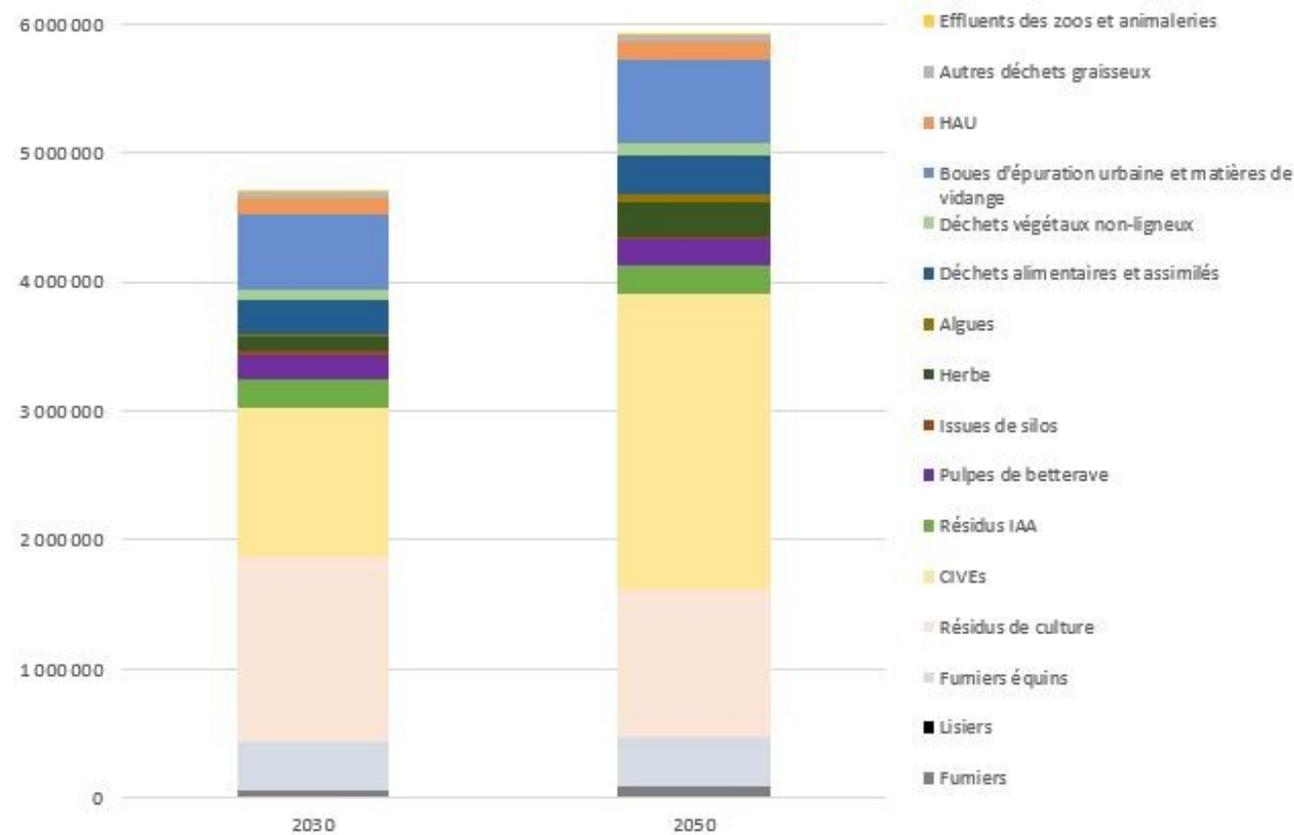
- Volonté de réduction des consommations des déchets pour produire de l'électricité ou de la chaleur
- Un potentiel via les Combustibles Solides de Récupération ?



POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

Le gaz : l'injection de biométhane

Potentiel de mobilisation de matières agricoles et déchets méthanisables sur le territoire francilien pour la production d'énergie (MWh)



Potentiel de mobilisation méthanisation

2030 : 4,7 TWh 2050 : 5,9 TWh

Répartition 2030 par département

Département	Potentiel (MWh)
75	156 406
77	2 159 543
78	933 113
91	551 519
92	109 345
93	105 452
94	237 117
95	450 879

Principaux constats

- Un **potentiel intéressant** sur le territoire francilien au regard des consommations finales de gaz naturel encore fortement représentée
- Plusieurs **freins** en milieu urbain et rural : accessibilité du foncier, éloignement aux habitations, accessibilité du gisement, logistique urbaine, plan d'épandage, durée de développement des projets
- La **Seine-et-Marne** : leader du potentiel de méthanisation (et visible avec les installations existantes)

Les géothermies en Île-de-France



Énergies renouvelables & locales à fort
potentiel



Matthieu MEFFLET-PIPEREL

Mail : matthieu.meffletpiperel@ademe.fr

Référent géothermie de surface
ADEME Ile-de-France

Slides réalisés par :



Armand POMART

Mail : armand.pomart@afpg.aso.fr

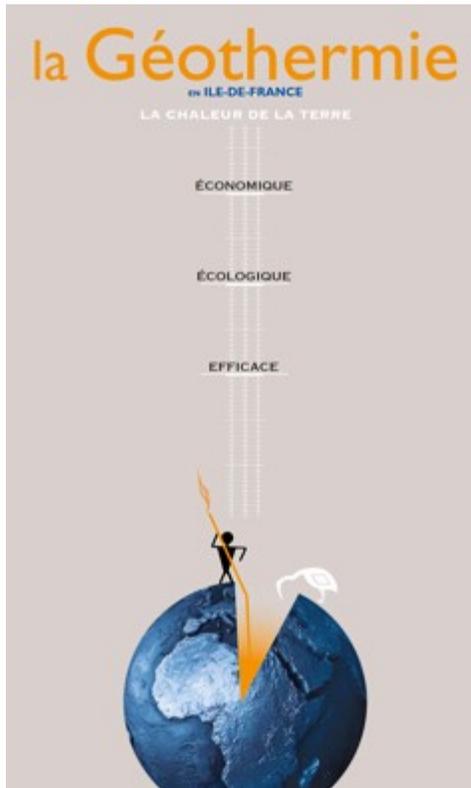
Animateur géothermie Île-de-
France (mission financée par
l'ADEME)

Tél : 06 76 52 59 83

Référent géothermie profonde

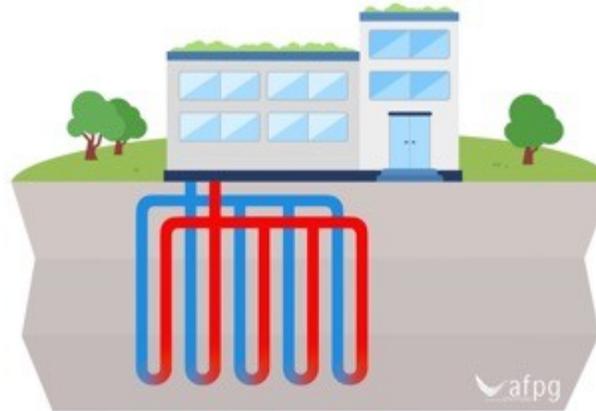
Sommaire

Qu'est-ce que la géothermie ?



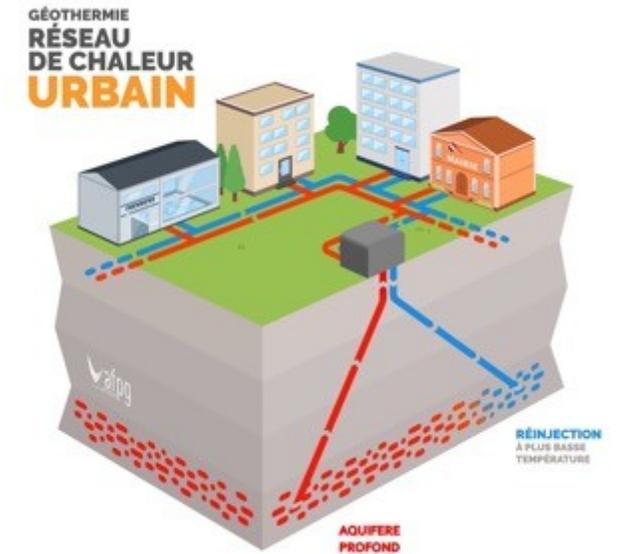
La géothermie de surface

une ressource abondante et disponible sur l'ensemble du territoire pour chauffer et refroidir



La géothermie profonde

une ressource capable de chauffer quartiers et villes par l'intermédiaire des réseaux de chaleur urbains





Qu'est-ce que la géothermie ?

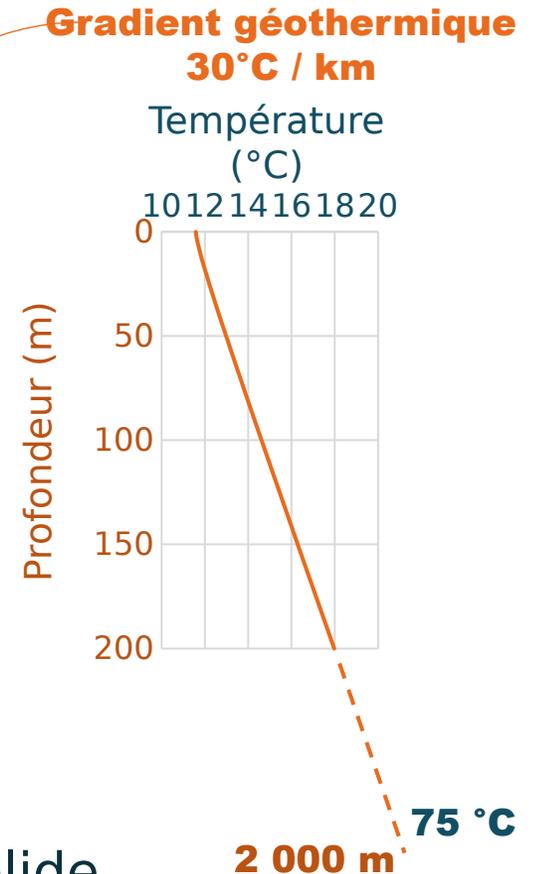
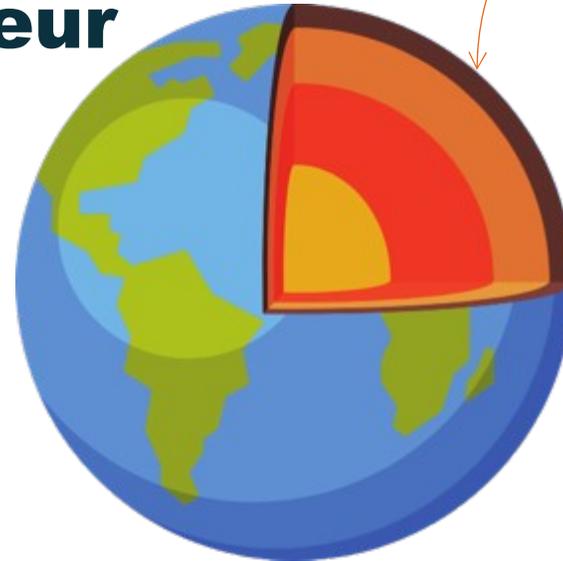
La chaleur de la Terre - économique, écologique, efficace



La chaleur de la Terre !

Géothermie : du grec
« **gé** » = **Terre**
« **thermé** » = **chaleur**

99 de la
masse de
la Terre
a une
température **> 1000°C**

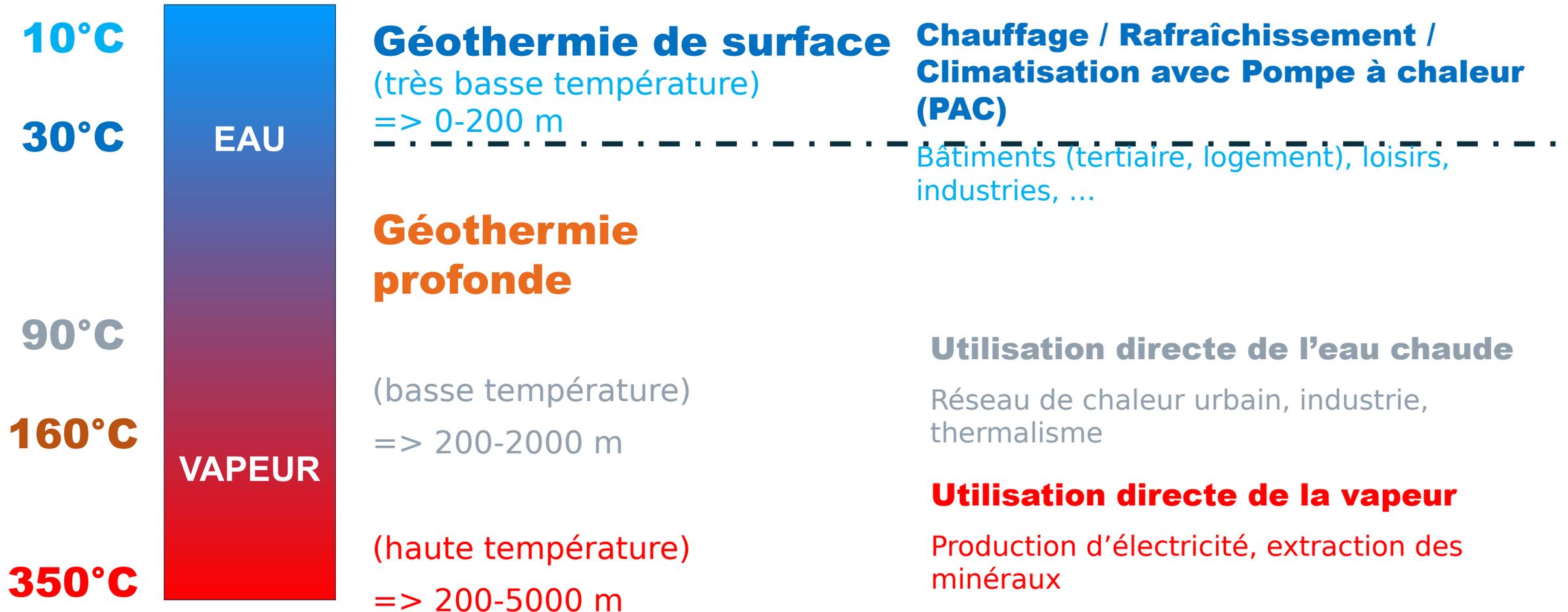


nergie géothermique =

nergie emmagasinée sous forme de chaleur sous la surface de la terre solide...

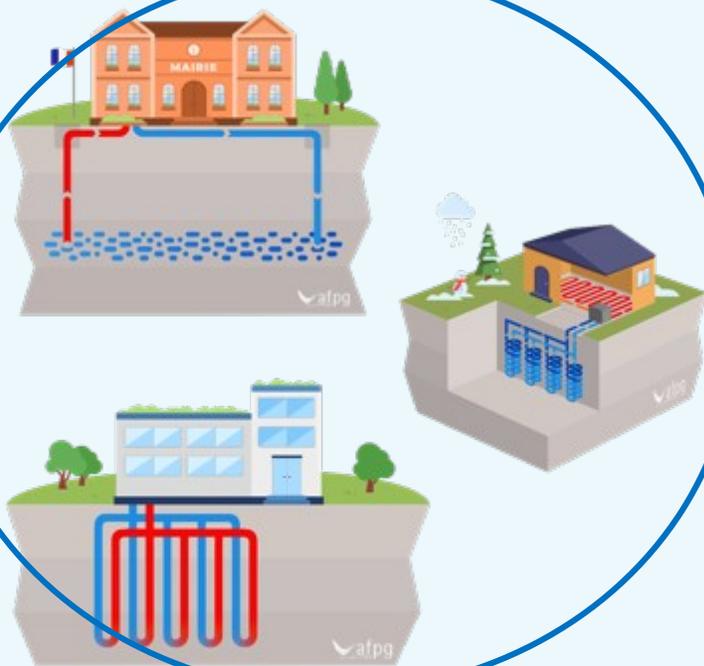


L'utilisation et la valorisation de cette chaleur

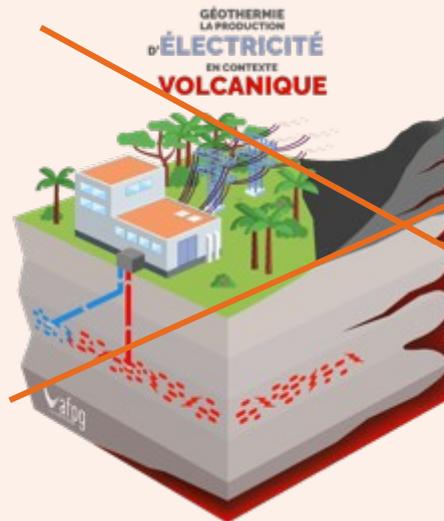


Les géothermies en Île-de-France

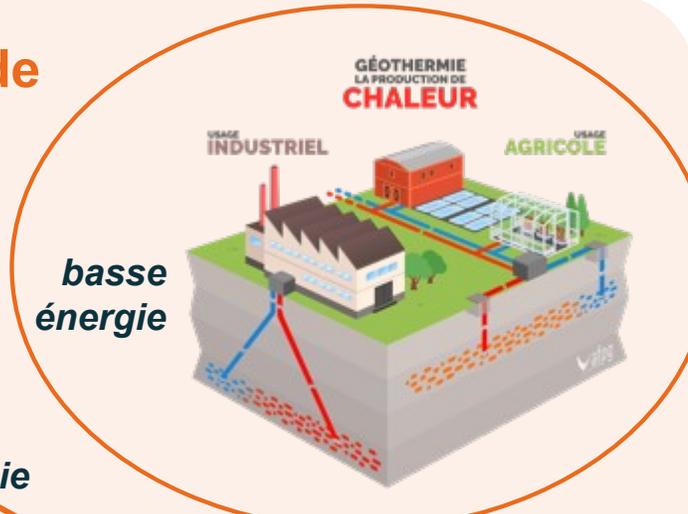
La géothermie de surface très basse énergie



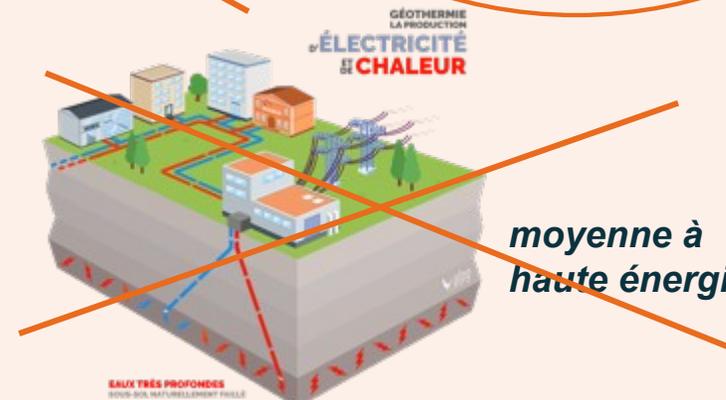
La géothermie profonde



haute à très haute énergie



basse énergie



moyenne à haute énergie





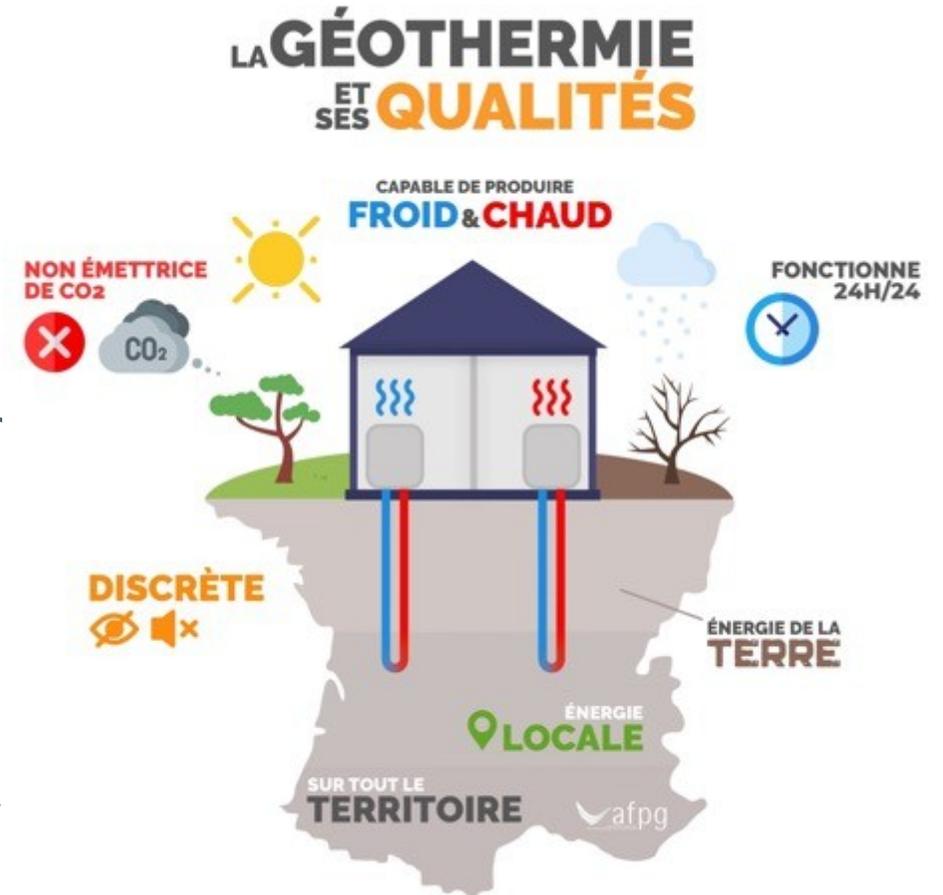
La géothermie de surface

une ressource abondante et disponible sur l'ensemble du territoire pour chauffer et refroidir nos bâtiments !



Généralités sur la géothermie de surface

- Valorisation d'une ressource souterraine à température **tiède** (10 – 18°C)...
 - **eaux souterraines**
= système ouvert
prélèvement & réinjection d'eau de nappe par l'intermédiaire de forages
 - **sol / sous-sol**
= système fermé
circulation d'eau dans des tubes enterrés
- ... avec ou sans **pompe à chaleur**



La géothermie sur nappe, comment valoriser les eaux souterraines

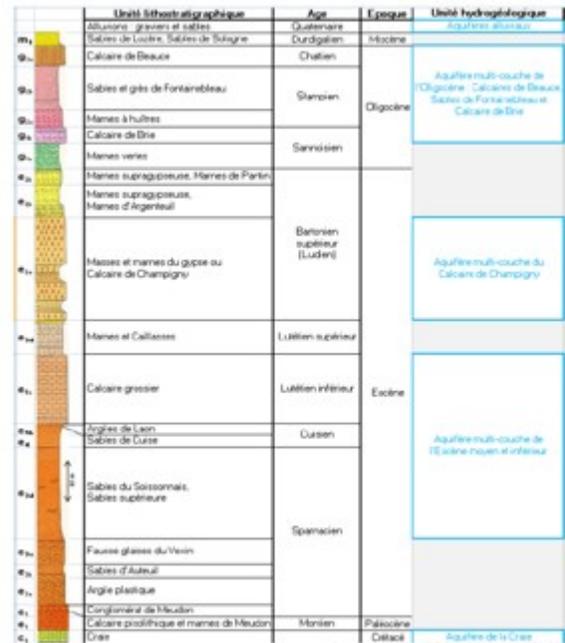
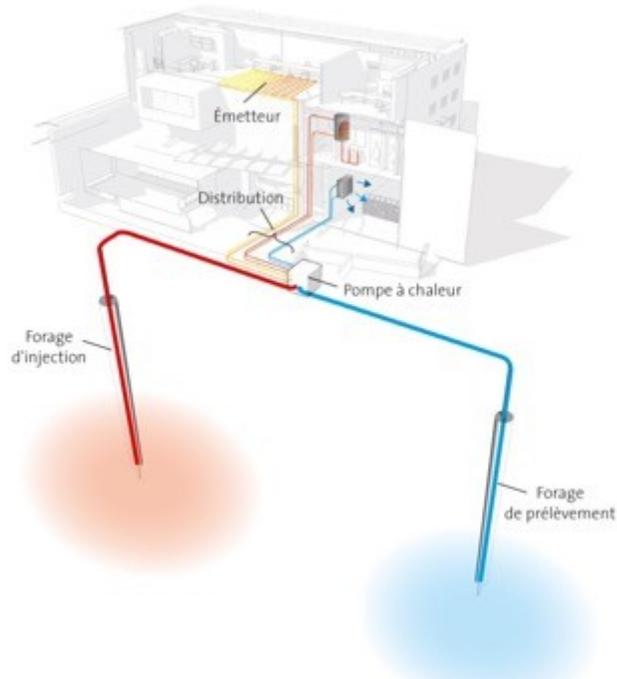
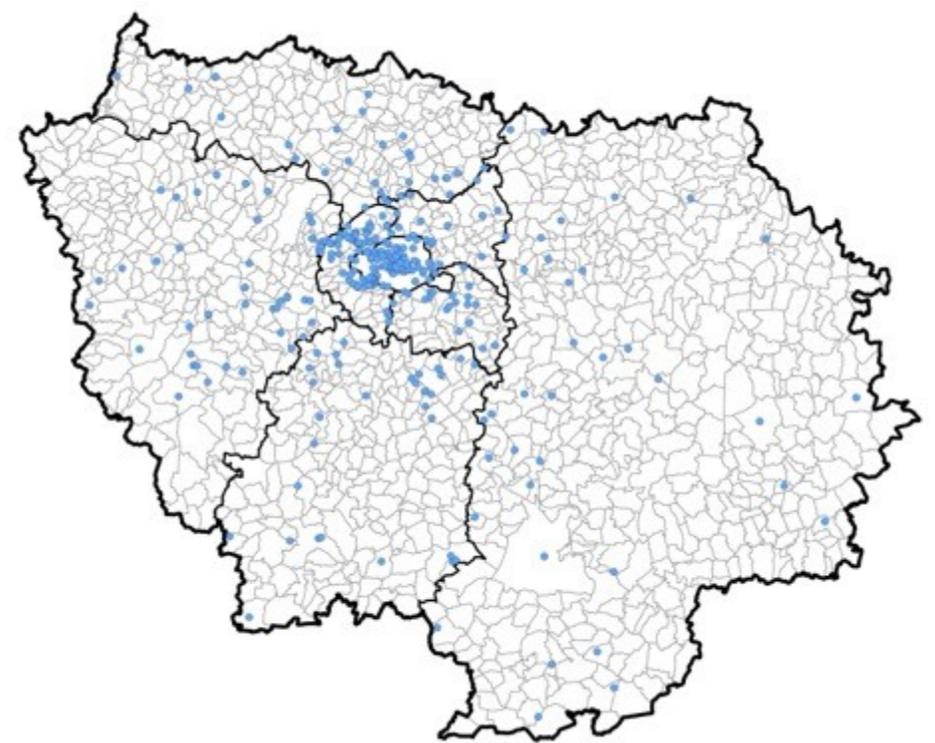


Figure 14 : Echelle stratigraphique et principaux aquifères (Schomburgk et al., 2005)



Environ 400 opérations déclarées (beaucoup plus en réalité)
REX !

Le collège des Bernardins – PARIS (28 m ; 60 m³/h)

Résidence Rouget de l'Isle – PANTIN (68 m ; 35 m³/h)

Avantages

Permet de répondre à des gros besoins énergétiques

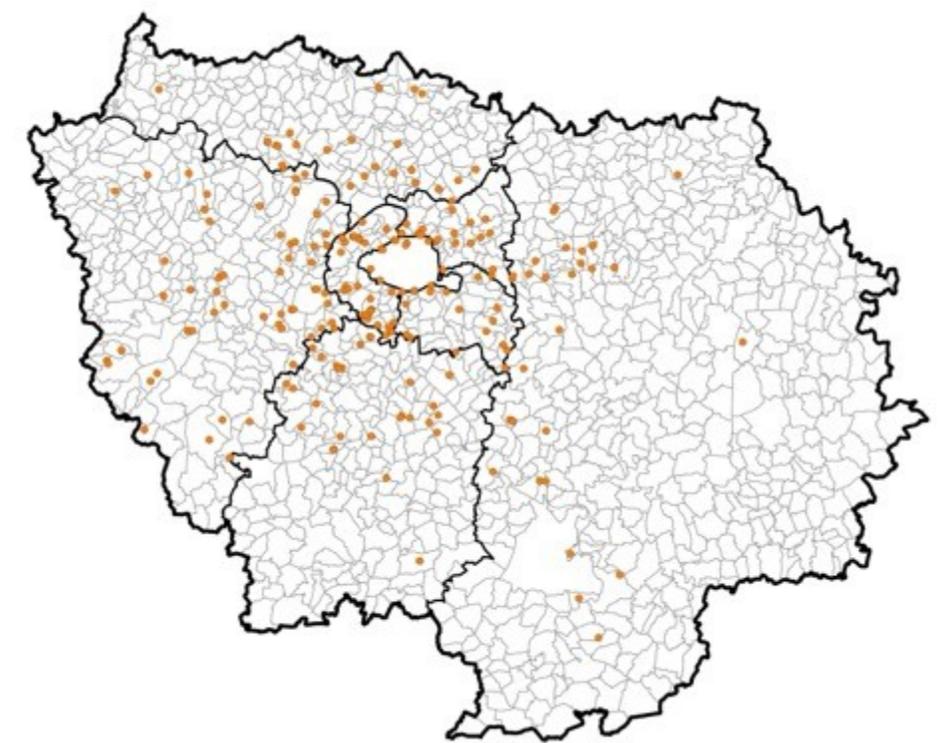
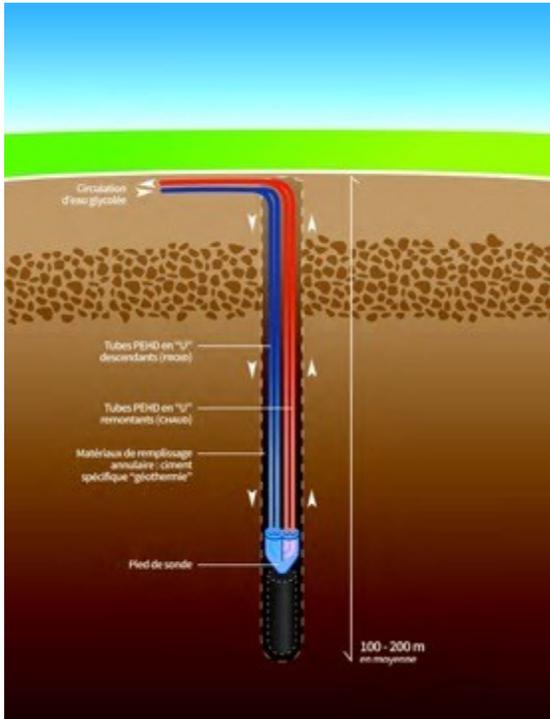
Faible emprise au sol + possible en sous-sol dans bâtiment

Limites

Avoir une ressource en qualité et quantité suffisantes

Espacement entre forages + entretien de l'installation

La géothermie sur sondes, ça fonctionne même sans eau !



Environ 250 opérations déclarées (beaucoup plus en réalité)

REX :

Siège social SPIE – CERGY (150 m ; 60 sondes)
Ecole Jules Ferry – TRAPPES (150 m ; 14 sondes)

Avantages

Faisabilité sur tout le territoire + possible avant construction

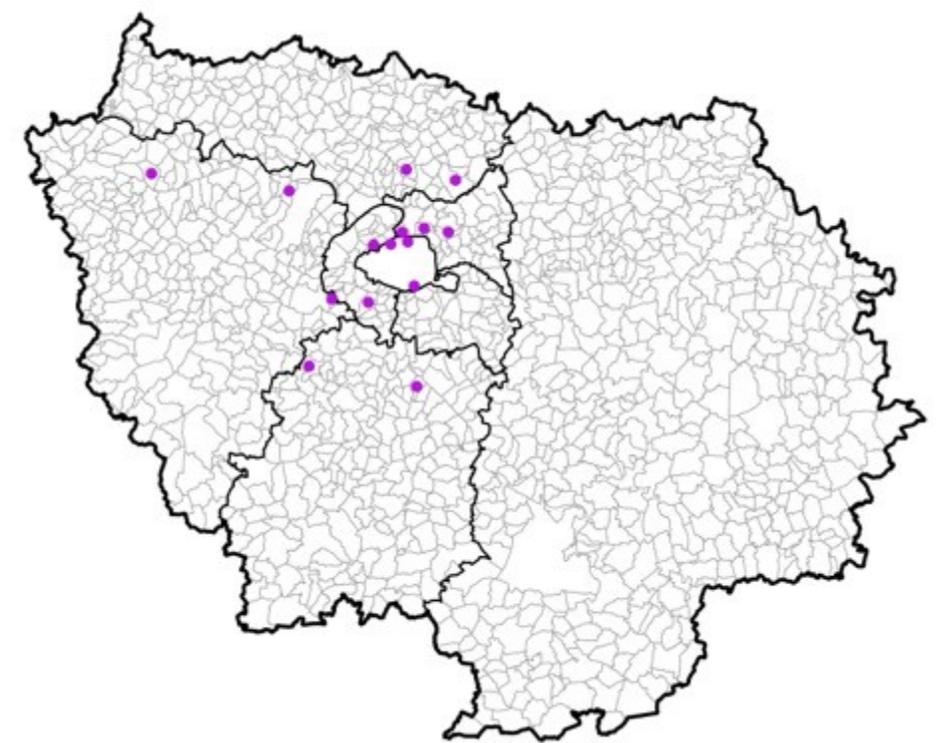
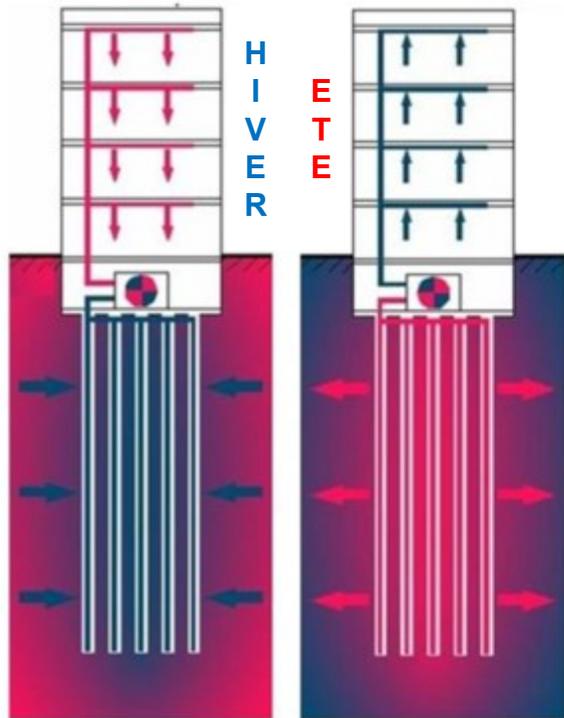
Longue durée de vie + aucun entretien + stockage thermique

Limites

Emprise au sol conséquente pour les gros projets

Coût élevé pour les gros projets

La géothermie sur géo-struct et pourquoi pas utiliser les fondations ?



10 opérations référencées (beaucoup plus en réalité)

REX :

**Parois moulées sur stations de métro 12 & 14
Gymnase Poissonniers – PARIS** (78 pieux ; 10 - 20 m)

Avantages

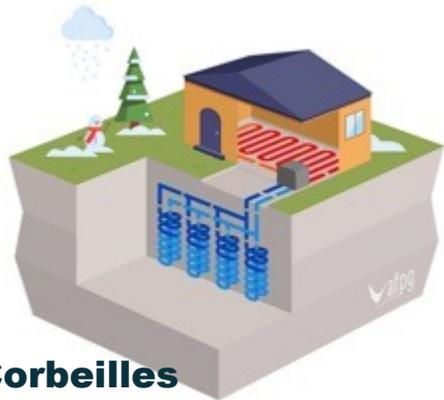
Surcoût limité par rapport aux travaux de fondations
Aucune emprise au sol puisque sous bâtiment

Limites

Seulement dans les constructions neuves nécessitant des fondations spéciales / Impossible en rénovation



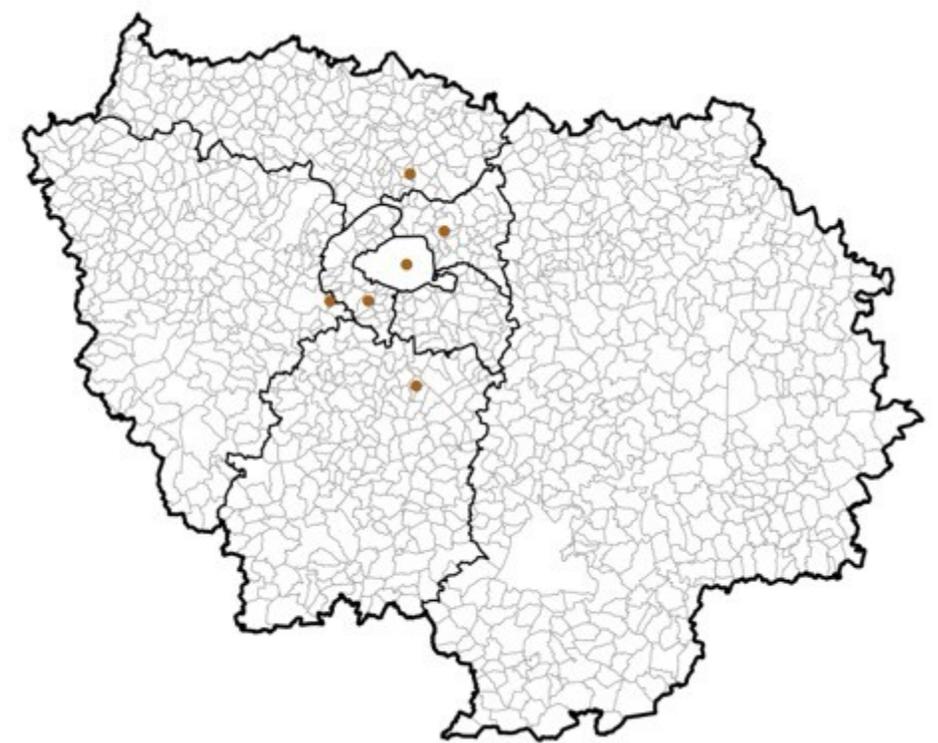
La géothermie sur échangeurs compacts, possible même sans forage !



Corbeilles géothermiques



Murs géothermiques



5 opérations référencées (beaucoup plus en réalité)

REX :

Construction du collège – CARCES (38 corbeilles)

Réhabilitation d'un manoir – LEMBACH (28 corbeilles)

Avantages

Facilité de mise en place (terrassement)

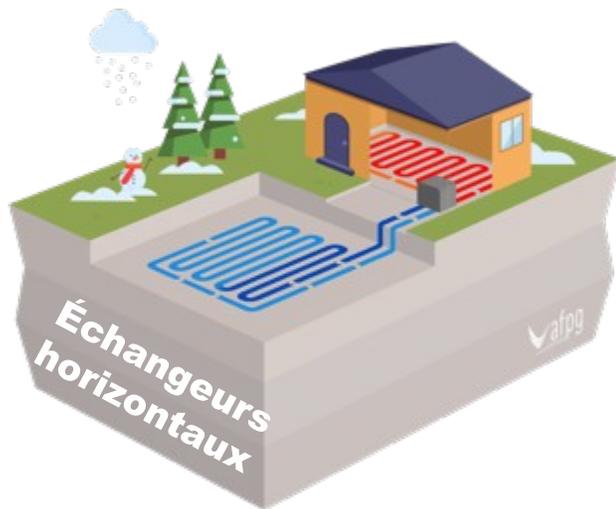
Faible coût d'installation

Limites

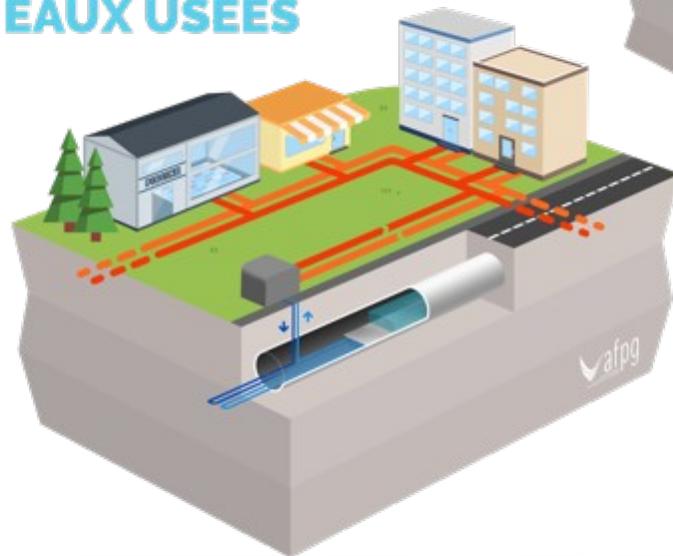
Adapter aux petits projets seulement

Impossible sous parking, terrasse, en milieu rocheux

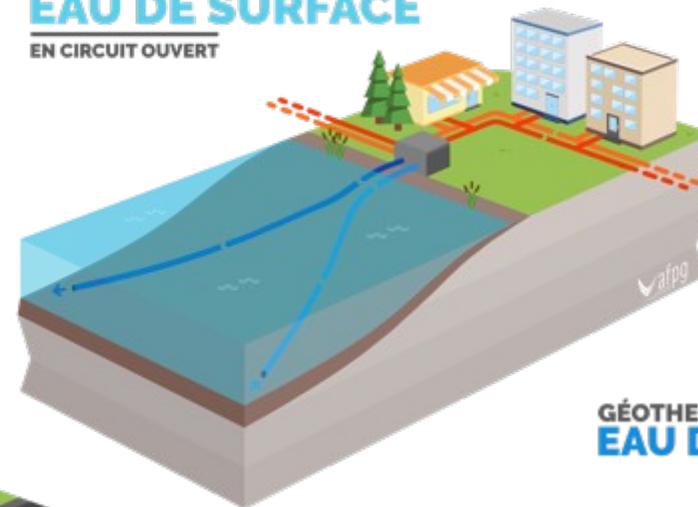
Les autres captages géothermiques, à chaque projet, sa géothermie !



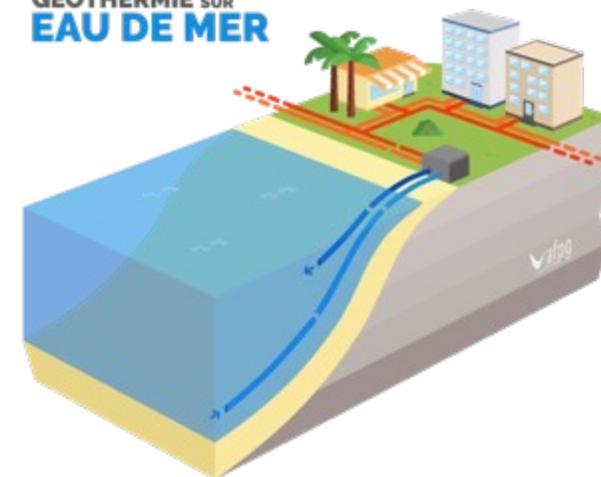
GÉOTHERMIE SUR EAUX USÉES



GÉOTHERMIE SUR EAU DE SURFACE EN CIRCUIT OUVERT



GÉOTHERMIE SUR EAU DE MER



Résumé des avantages / limites

	Nappe	Sondes	Géo-structures	Échangeurs compacts
Taille des projets	Moyens à gros (voire très gros)	Petits à moyens (voire gros)	Petits à moyens	Petits
Ressource	Variable (quantité, qualité, accessibilité)	Disponible partout « Homogène »	Variable	Disponible partout
Emprise au sol	Faible	Nulle (si sous bâtiment) Conséquente	Nulle (car sous bâtiment)	Importante
Implantation	Extérieur (sous bâtiment si contraint, même en rénovation)	Sous bâtiment (avant construction) Extérieur	Sous bâtiment	Extérieur (surface dégagée)
Entretien	Conséquent	Nul	Nul	Nul
Durée de vie	Importante	> 100 ans	> 100 ans	> 100 ans
Stockage thermique	Possible	Performant	Possible	Possible
Facilité de mise en place	Normal	Normal	Facile	Très facile
Cout	Dépend de chaque projet (chaque projet est unique)			

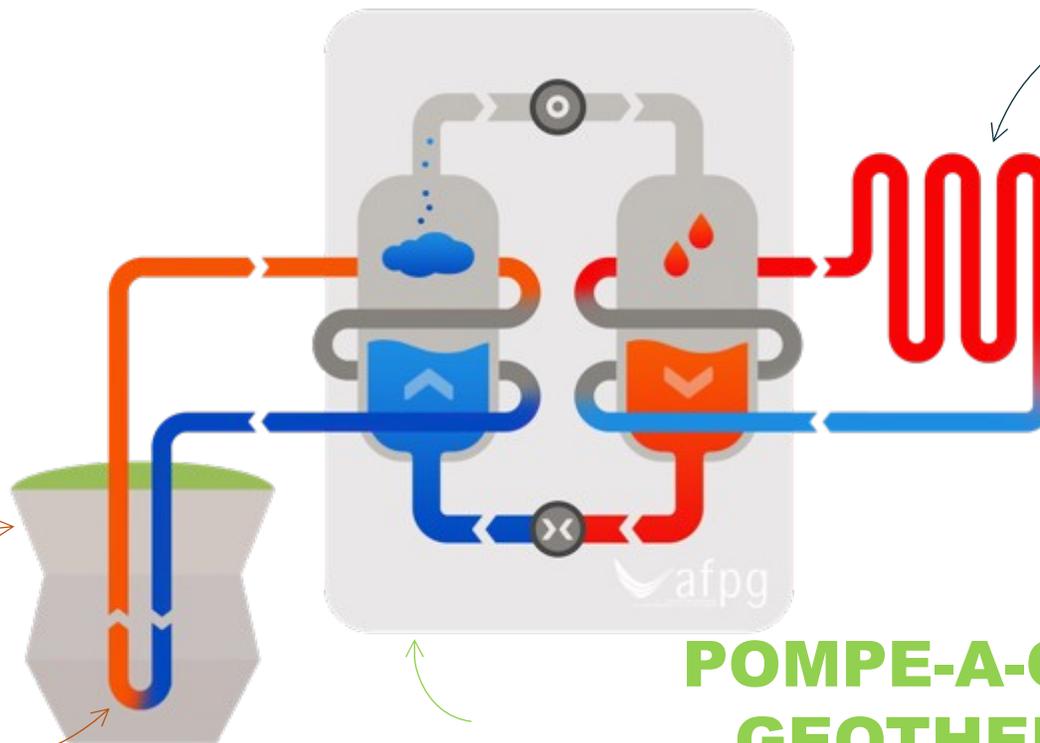


La géothermie avec ou sans pompe à chaleur, du chaud, du frais, du froid... que demander de plus ?

SOUS-SOL

- Température stable toute l'année
- Stockage inter-saisonnier de chaleur possible

Capteurs géothermiques
« boucle primaire »



SURFACE

« boucle secondaire »
Capacité de production de :

- Chaud (chauffage, ECS, industrie, agroalimentaire...)
- Frais (rafraîchissement passif = géocooling)
- Froid (Climatisation, process)



POMPE-A-CHALEUR GÉOTHERMIQUE

Rendement = 400%

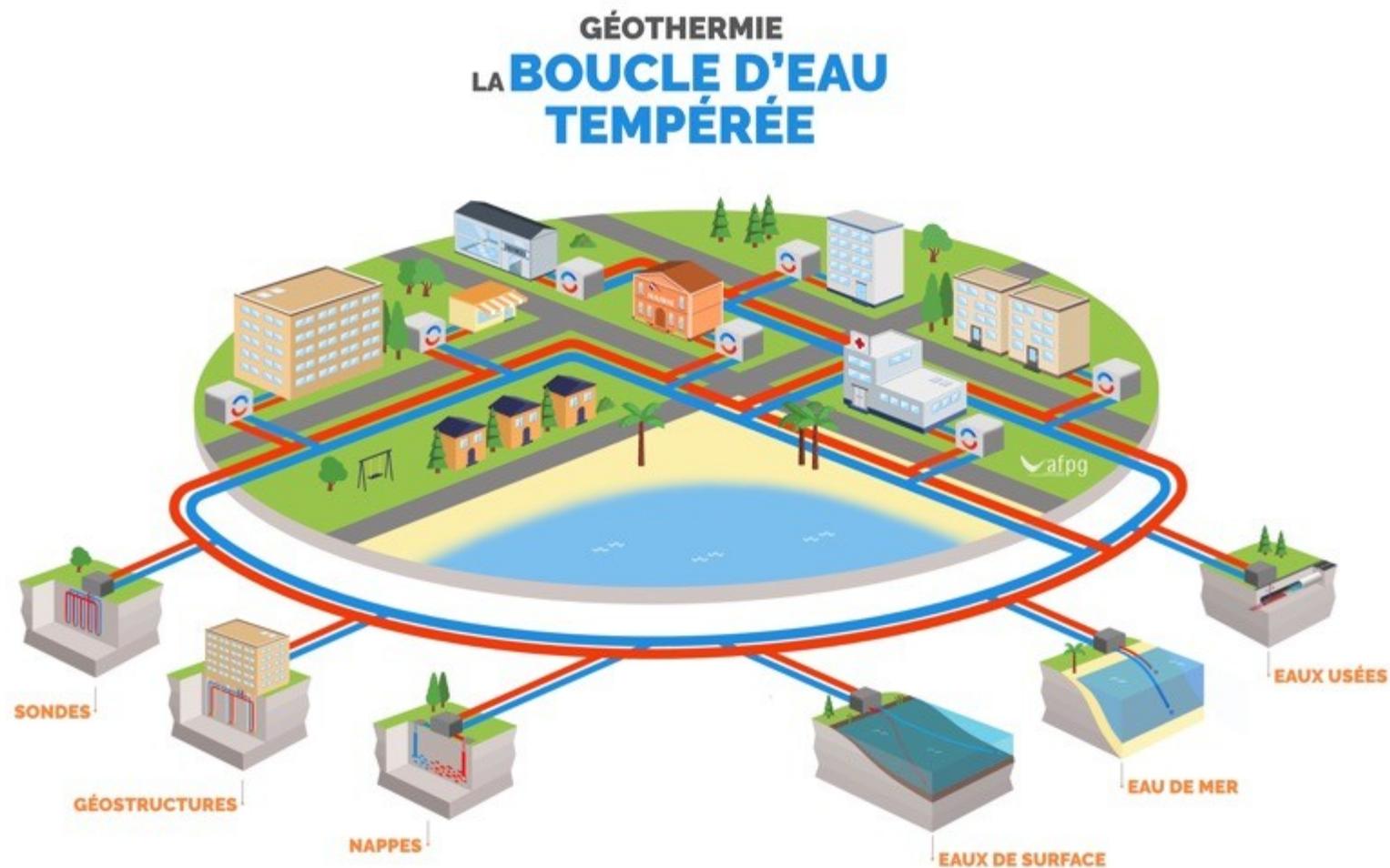
1 kWh consommé = 4 kWh restitué

Capacité à produire du chaud et du froid
simultanément

Quelques photos



Une distribution d'énergie possible en réseau, la boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG) !



La BETEG,

de nombreux avantages à la mutualisation...

- des dispositifs de **captage multiples** et **variés**
 - selon les **ressources locales** à disposition
 - avec possibilité de **stockage inter-saisonnier**
- des dispositifs de **mutualisation** et de **distribution**
 - chaque bâtiment devient **producteur** d'énergie (en plus d'être **consommateur**)
- des dispositifs de **production délocalisés** et **adaptés à chaque bâtiment**
- des dispositifs de **régulation**
 - gérés par des professionnels, favorisant les **très hautes performances**
 - au niveau de la **boucle** et des **sous-stations**



Le financement, un accompagnement fort pour les collectivités, associations, entreprises



• EnR'Choix

<http://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>

• Conditionne le financement

- des études
- des investissements

• Mutualisation :

<https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/>

• Chaleur fatale :

<http://sigr.jau-idf.fr/webapps/cartes/rose/?op=cfatale>

Le financement, un accompagnement fort pour les collectivités, associations, entreprises



<https://fondschaleur.ademe.fr/>



plateforme →



<https://agirpourlatransition.ademe.fr/>



plateforme →

Mes démarches

<https://mesdemarches.iledefrance.fr/aides/#/cridfprd/>

• Financement des études

- étude de faisabilité (pour un projet)
- schéma directeur (pour un réseau)
- 50 à 70% maximum des coûts des études
- plafond = 100 k€ (ADEME) et 50 k€ (Région)
- cahiers des charges à respecter
- bureau d'études qualifié pour la géothermie
<https://www.opqibi.com/recherche-plus>
chercher « 1007 » : BE sous-sol / hydrogéologie
ET/OU chercher « 2013 » : BE surface / thermique / CVC

Le financement, un accompagnement fort pour les collectivités, associations, entreprises



<https://fondschaleur.ademe.fr/>



plateforme →



<https://agirpourlatransition.ademe.fr/>

• Financement des travaux

- tous les types de géothermie évoqués avant

• critères de performance

- Chaud : COP > 4 ou 4,5 + SCOP > 3
- Frais : SEER > 20
- Froid : EER > 3,6 + SEER > 3,3
- TFP : COP (chaud + froid) > 7

+ de détails sur la plateforme AGIR

• évolution positive des critères en Île-de-France

répartition 50%
minimum entre

Taux d'aide	
Collectivités	55%
Entreprises	40%

Rég
ou

Plafond par MWh EnR	
Sondes	2 000
Nappe	1 000



plateforme →

Mes démarches

<https://mesdemarches.iledefrance.fr/aides/#/cridfprd/>

Bilan aides géothermies ,

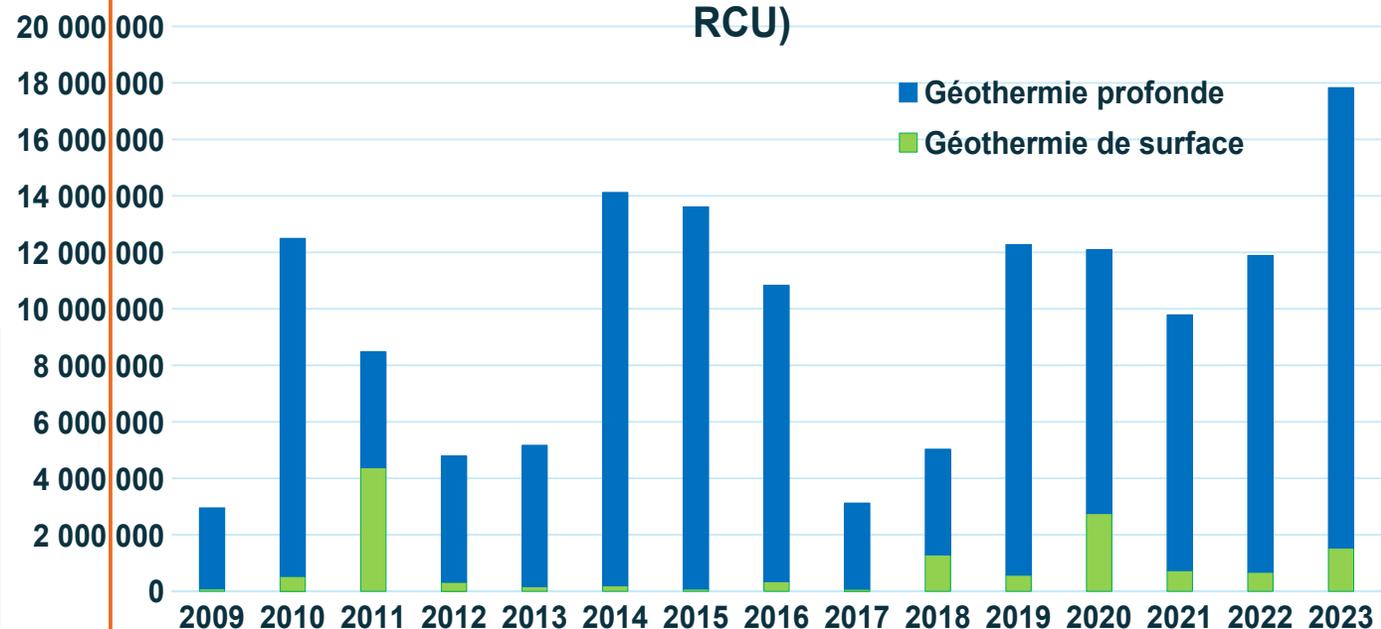
Bilan et chiffres clés géothermies : 2009 à 2023

- ✓ Toutes ENRR et RCU : 5,8 TWh EnRR pour 448,3 M€
- ✓ Géothermie profonde (hors RCU) : 2,3 TWh EnRR pour 130,7 M€ de subvention Fonds Chaleur (ADEME)
- ✓ Géothermie de surface (hors RCU) : 196 GWh EnRR pour 13,7 M€ de subvention Fonds Chaleur (ADEME)

A noter une augmentation du nombre d'études de faisabilité géothermie de surface :

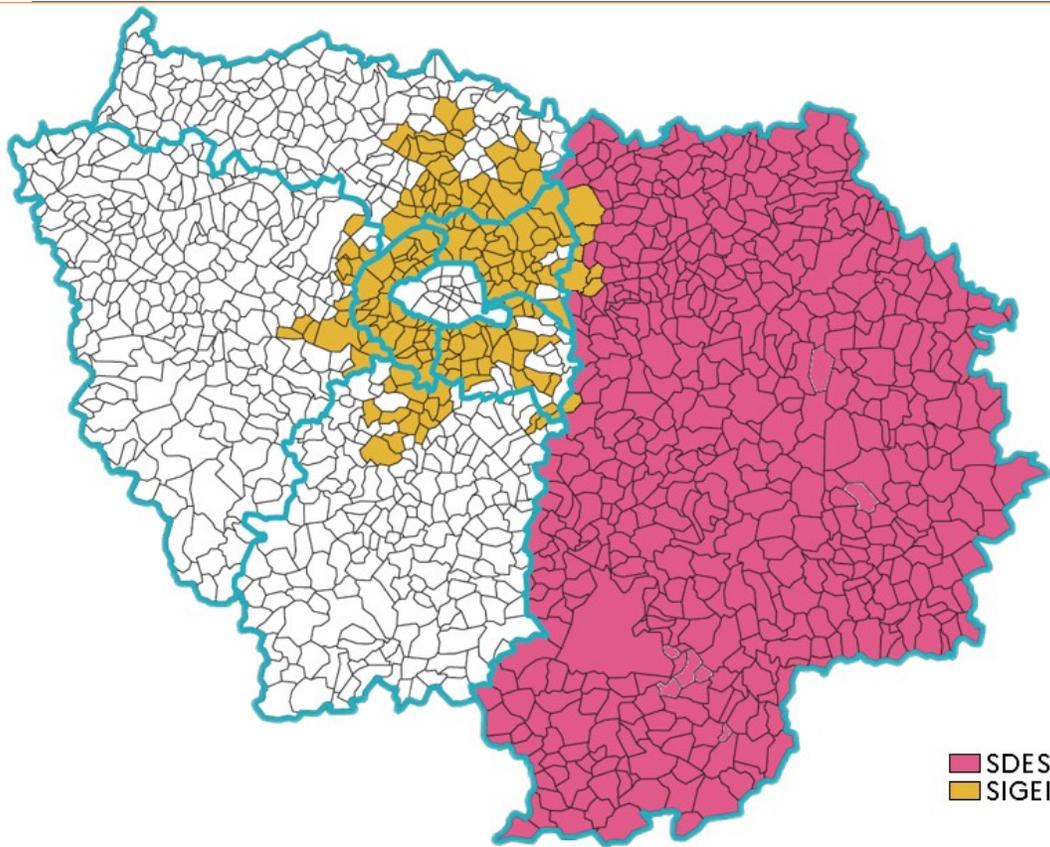
- ✓ 6 en 2021 (pour un total de 34), 13 en 2022 (pour un total de 34) et 22 en 2023 (pour un total de 61)
- ✓ Rôle CCRT (1 depuis février 2022 et 1 depuis janvier 2023) : 2 études en 2022 (pour un total de 6) et 13 études en 2023 (pour un total de 21)

Aide à l'investissement Géothermie (en M€) (hors RCU)



L'accompagnement via les CCRT

Contrat Chaleur Renouvelable territorial



Couverture des deux CCRT franciliens contractualisés en 2022

Contrat Chaleur Renouvelable territorial du SIGEIF

22/02/2022 au 21/02/2025 [En savoir plus](#)



Votre contact :
Valentine Goetschy
chaleur-renouvelable@sigEIF.fr
01 70 69 01 20 / 06 29 17 09 43



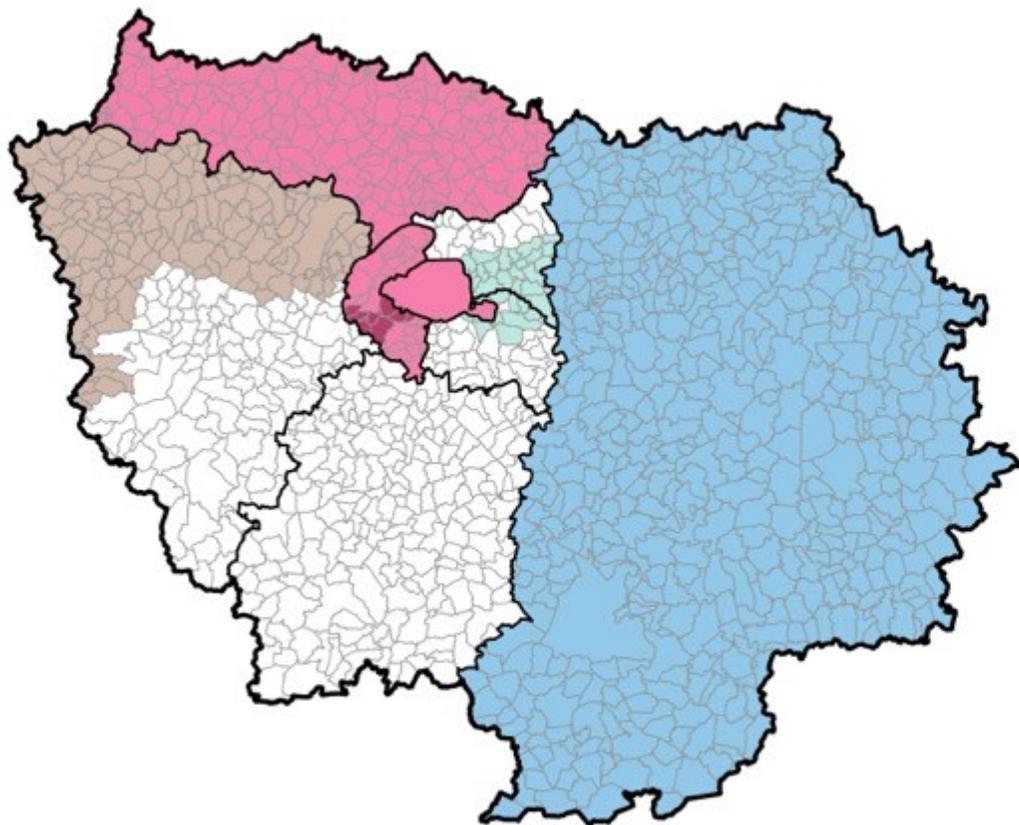
Contrat Chaleur Renouvelable territorial du

 [En savoir plus](#)
01/12/2025

Votre contact :
Nelly NOUBISSIÉ
ccr@desm.fr
01 82 79 00 31



L'animation territoriale, les « ambassadeurs » géothermie, formés par l'ADEME



→ Début 2025, un réseau d'animateur Chaleur
Renouvelable devrait arriver

Vos interlocuteurs :

Énergies Solidaires : CEP - <http://energies-solidaires.org/>

SOLIHA 75-92-95 : CEP - <https://75-92-95.solih.a.fr/>

GPSO énergie : ALEC - <https://www.gpso-energie.fr/>

MVE : ALEC - <https://www.agence-mve.org/>

SEME : dép - <http://www.seine-et-marne-environnement.fr/>

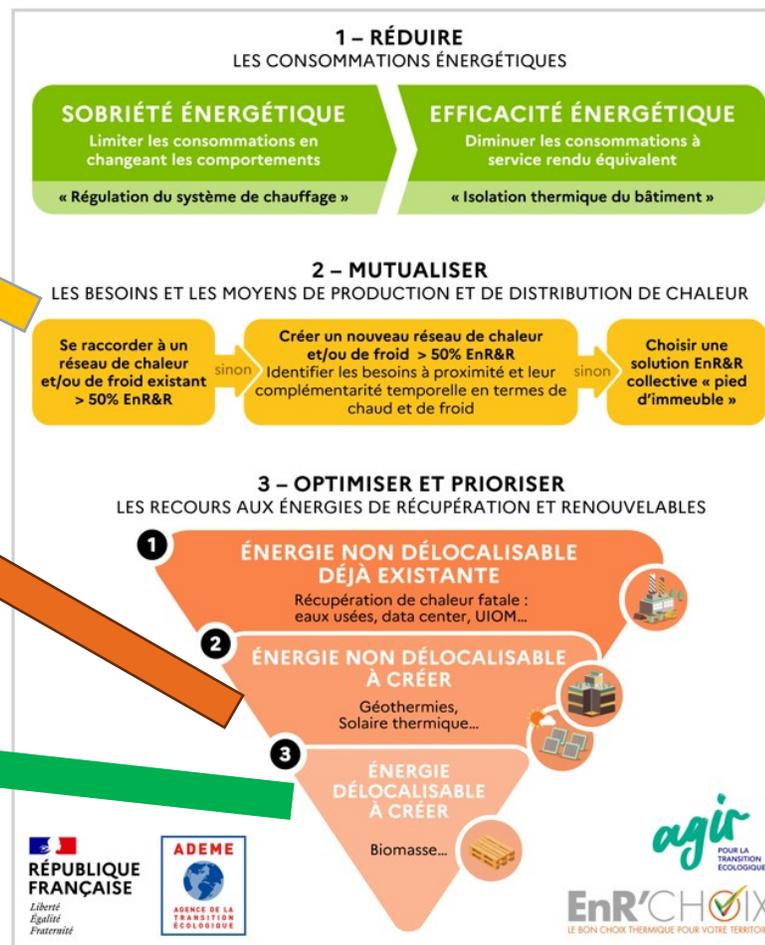


Des relais thématiques régionaux,

Rémi CAILLATE
 Accompagnement personnalisé et gratuit sur les réseaux de chaleur par AMORCE (partenariat avec l'ADEME)
rcaillate@amorce.asso.fr

Armand POMART
 Animateur filière géothermie IDF AFPG
armand.pomart@afpg.asso.fr
 06 76 52 59 83

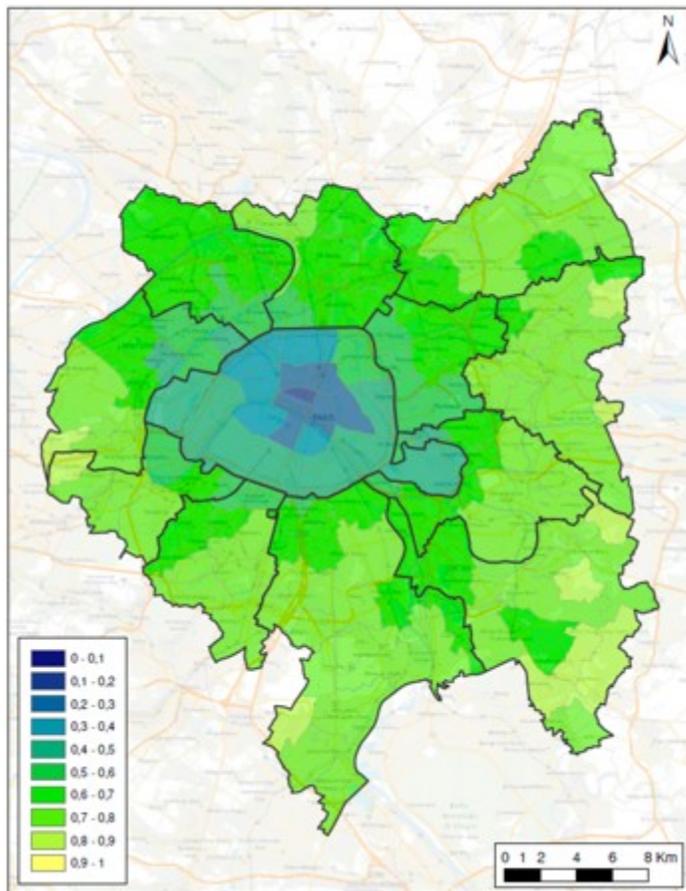
Valéry Breeneersch
 Animateur filière bois IDF
 Bois IDF
valery.breeneersch@bois-idf.fr
 06 28 02 15 17



Hugo CHIROL
 Chargé du développement territorial Réseau IDF Energie Partagée IDF
hugo.chirol@energie-partagee.org
 07 57 18 57 19

Conclusion

un potentiel accessible considérable sur le territoire d'Île-de-France



- Étude BRGM, ADEME, MGP
 - Consommation thermique
 - ≈ 51 TWh/an
 - Potentiel géothermique
 - ≈ 30 TWh/an
- la géothermie de surface pourrait donc couvrir **58% des besoins** en chaleur et en froid.

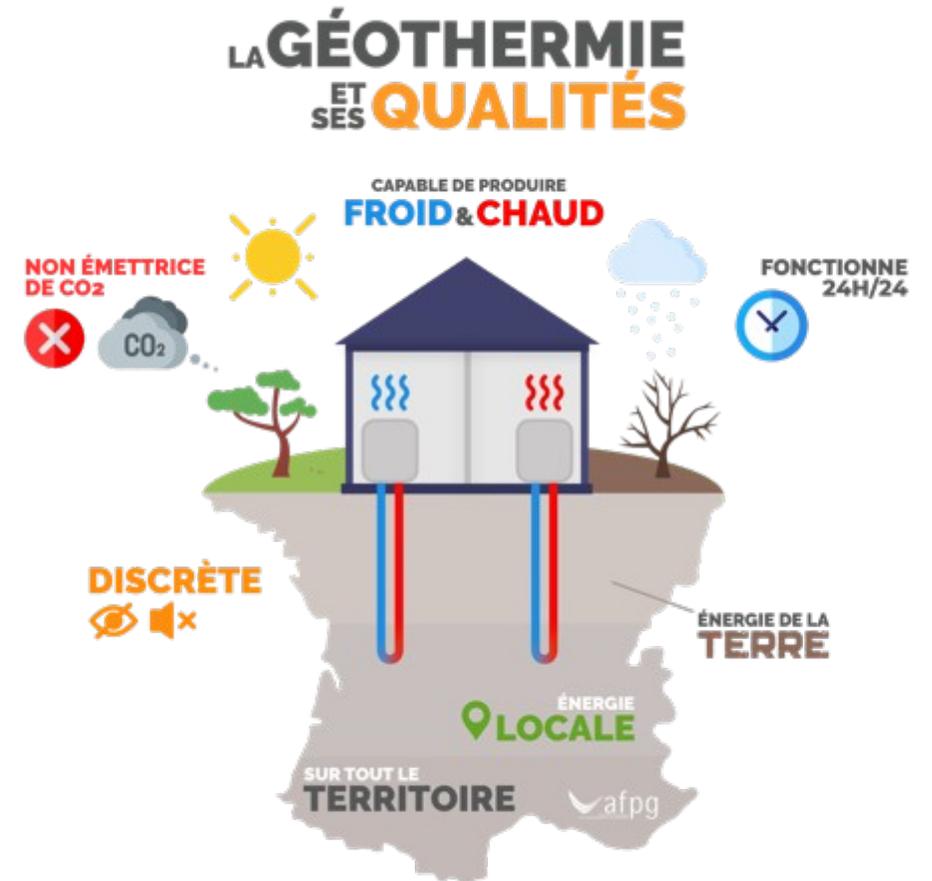
Cette valeur est donc plus élevée en considérant l'ensemble de l'Île-de-France (car espaces moins urbanisés).



Conclusion

les (**nombreux**) avantages de la géothermie de surface

- une production de **chaud** et de **froid** *tout en évitant le phénomène d'îlots de chaleur*
- la possibilité de faire du **géocooling** *rafraîchissement sans consommer d'énergie*
- un énergie **durable** et **renouvelable** *un stock d'énergie qui se renouvelle (inépuisable)*
- disponible sur **tout le territoire** et **locale** *au moins une solution de géothermie adaptée à chaque projet*
- une énergie **non-intermittente**, disponible **365j/an, 24h/24**
- une énergie **propre**, faiblement émettrice de CO₂
- installation **discrète** (**invisible** et **silencieux**)
- coût de l'énergie **compétitif** *indépendant des variations du coût des énergies fossiles)*
- installation **stable** et **fiable** dans le temps





La géothermie profonde

une ressource capable de chauffer quartiers et villes par l'intermédiaire des réseaux de chaleur urbains !

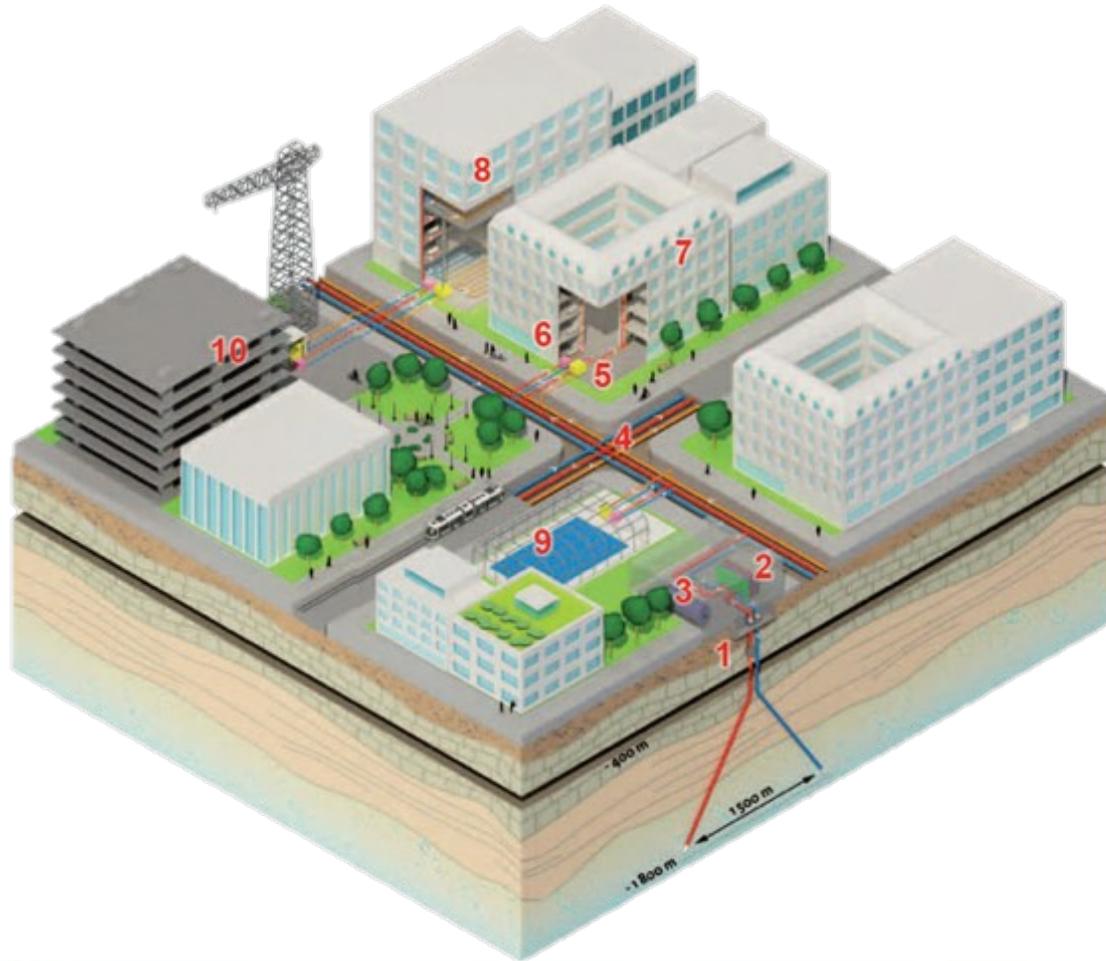


Généralités sur la géothermie profonde

- Valorisation d'une ressource souterraine à température **moyenne à élevée** (25 – 80°C) ...
 - **eaux souterraines**
= système ouvert
prélèvement & réinjection d'eau de nappe par l'intermédiaire de forages
 - ~~sol / sous-sol~~
= ~~système fermé~~
circulation d'eau dans des tubes enterrés
- ... avec ou sans **pompe à chaleur**



Géothermie sur aquifère profond, un principe assez similaire à la géothermie sur nappe



1. les puits

(production et injection, pompes, ...)

2. la centrale géothermique

(échangeur, filtre, éventuellement PAC, ...)

3. une chaufferie d'appoint

(souvent au gaz)

4. le réseau de chaleur urbain

(canalisations enterrées, ...)

5. 6. une sous-station par bâtiment

(échangeur de chaleur, ...)

7. 8. 9. 10. des consommateurs

(logements collectifs, bâtiments publics, ensembles tertiaires, ...)

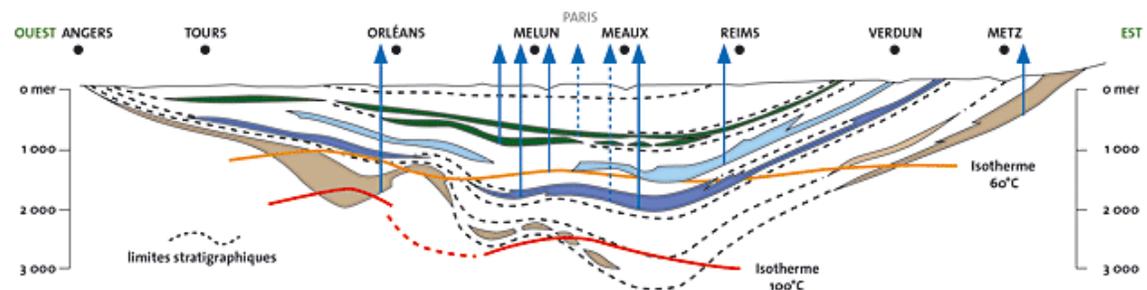
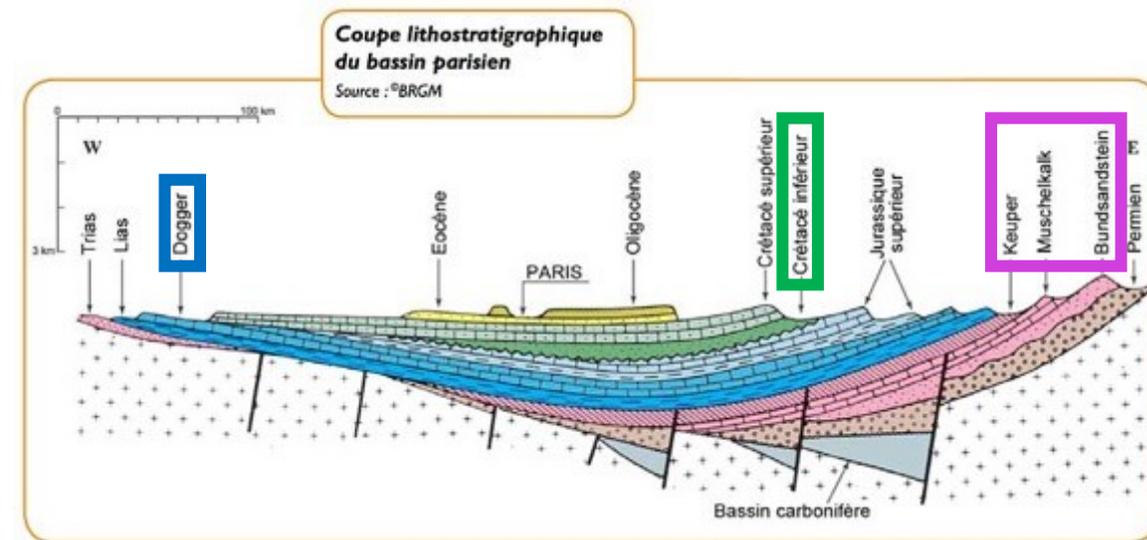


profonds ?

quelles profondeurs et températures ? pour quels usages ?

- Les aquifères exploités ou à exploiter :
 - Principalement Dogger
 - Quelques exploitations Albien / Néocomien
 - Aucune au Lusitanien
 - Aucune au Trias

Profondeur (m)	Température (°C)	Nom	Lithologie	Production (GWh)
500 – 700	25 - 35	Albien	Sables	10 – 30
800 – 900	35 - 40	Néocomien	Sables	
1000 – 1250	50 - 55	Lusitanien	Calcaire	?
1600 – 1800	60 - 80	Dogger	Calcaire	50 - 80
2000 – ...	90 - 100	Trias	Sables	?

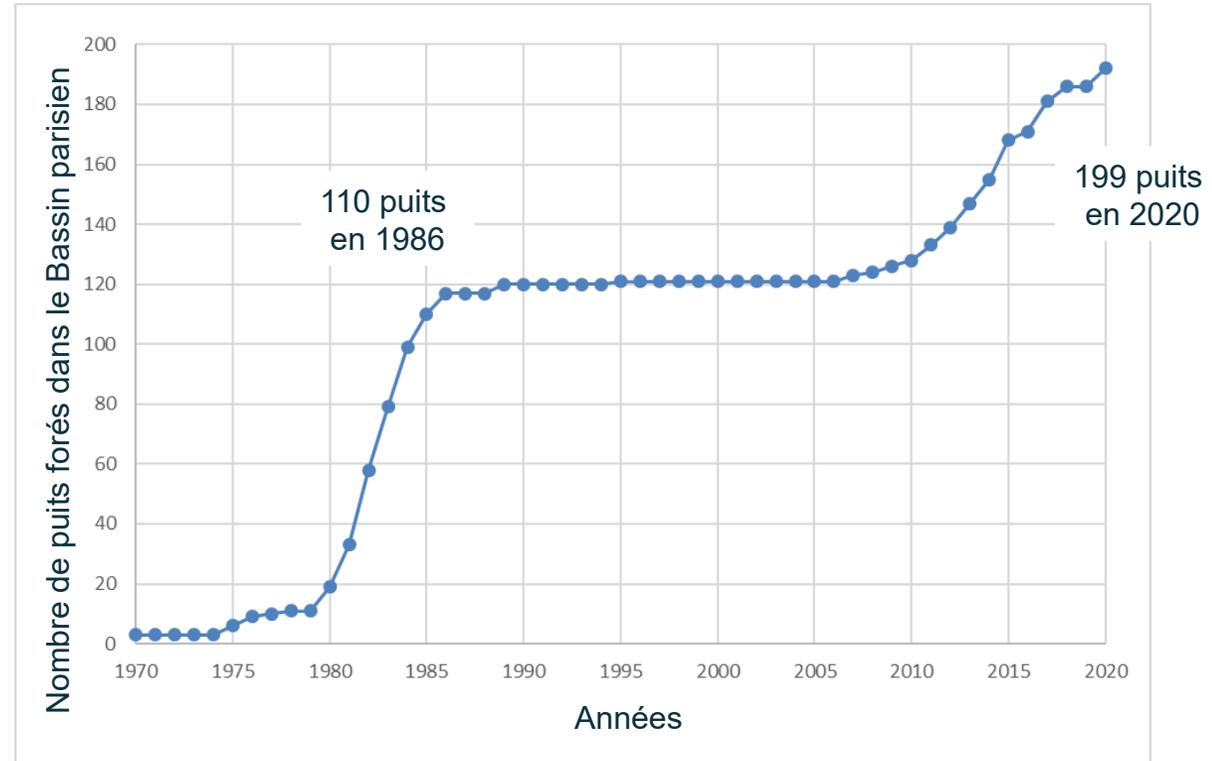


Un développement historique (années 80'), et une reprise depuis 2007

- Histoire du développement de la géothermie profonde en Île-de-France :

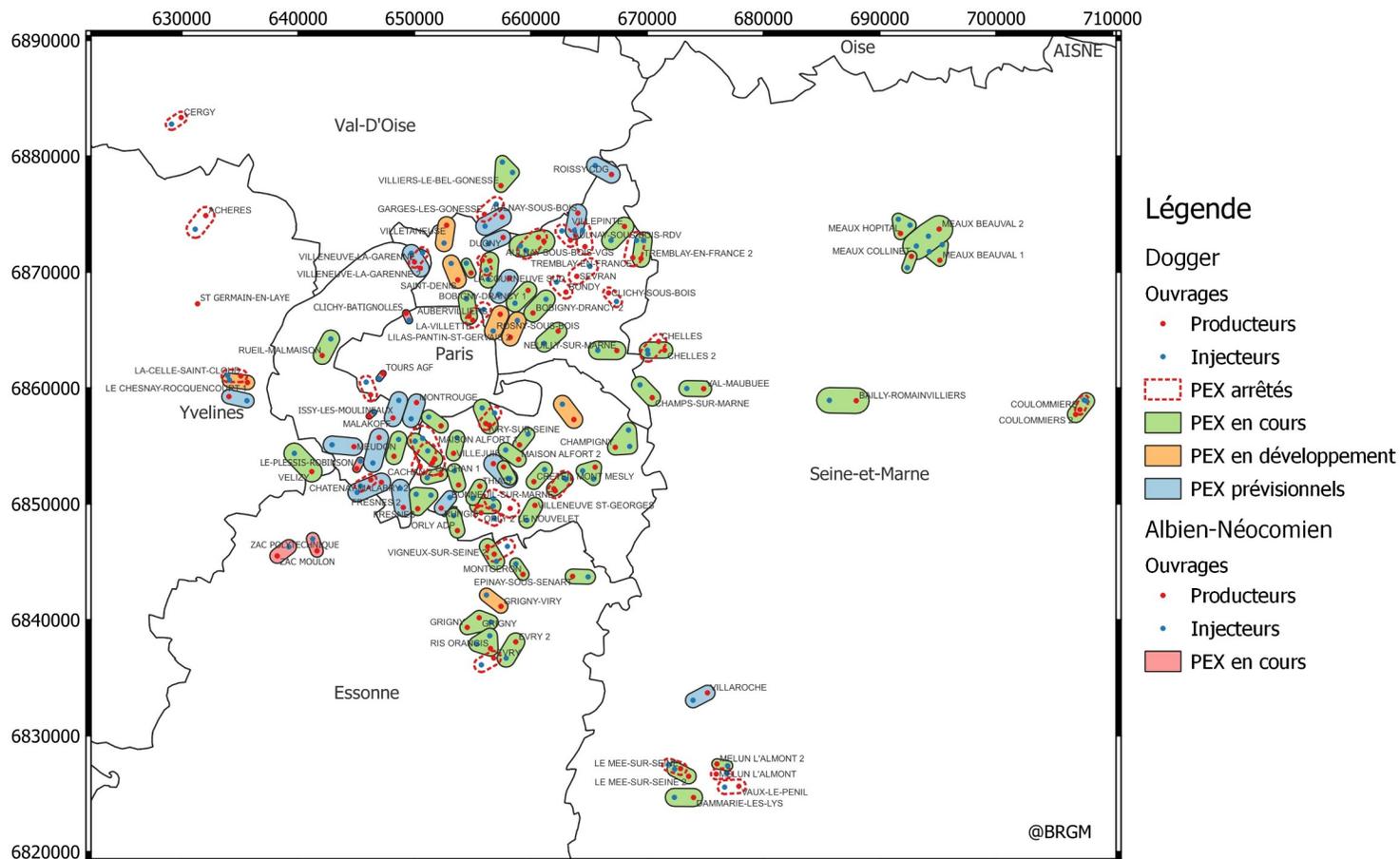
- **1969** : première opération à Melun valorisant l'aquifère du Dogger
- **1980 – 1996** : 1^{ère} vague de dév. (après choc pétrolier)
- **2007 – 2XXX** : 2^{ème} vague de dév. (lancement du Fonds chaleur + renouvellement du Fonds de garantie du risque géologique)

A fin 2021, 200 puits forés dans le bassin de Paris dont 180 au Dogger.



Une répartition géographique non-homogène

Ouvrages géothermiques profonds en Ile-de-France pour la production de chaleur et permis d'exploitation: situation d'octobre 2024



En Île-de-France, mieux connaître l'ouest francilien : le projet Géoscan

Géoscan - programme national contribuant à favoriser le développement des opérations de géothermie profonde dans les secteurs où la ressource est peu connue (Géoscan Arc dans la zone de l'Etang de Berre et Géoscan Ile-de-France sur l'ouest et le sud Francilien)

Géoscan Île-de-France :

- la campagne de reconnaissances géophysiques de **février à avril 2024**, sur 110 communes
- une phase d'interprétation des données



© Bommensatt ADEME

des résultats mis à disposition des collectivités

Avec l'identification des zones les plus favorables pour le développement de la géothermie profonde sur les différents aquifères (Oxfordien, Dogger, Trias)

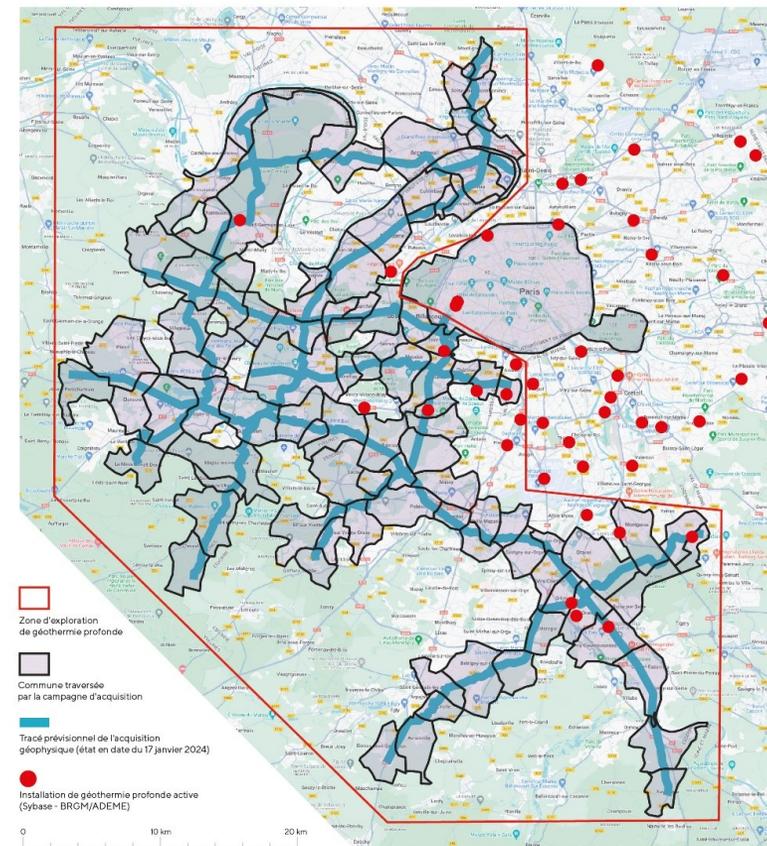
- Présentation des avancées scientifiques du projet aux experts et professionnels de la géothermie le 19 décembre 2024

- Résultats intermédiaires mis à disposition des experts (services des collectivités, bureaux d'études, professionnels)

- Résultats finaux



RÉSEAU ANIMATION
GÉOTHERMIE



<https://www.geothermies.fr/geoscan-idf>

Chiffres de la géothermie profonde en France

- Solution pour décarboner le chauffage :
 - une opération peut éviter **15 000 tCO₂/an**.
- Coût de production du MWh (hors Fonds de garantie) :
 - estimé par l'ADEME en 2019 entre **15 et 55 €/MWh**,
 - à comparer au coût du **gaz** de **51 €/MWh** (avant les récentes augmentations significatives).
- Approvisionnement en énergie **durable, renouvelable, constante** et **compétitive** avec **impacts limités**.
- Conditions favorables en Île-de-France :
 - Sous-sol : ressource abondante,
 - Surface : gros besoins énergétiques.

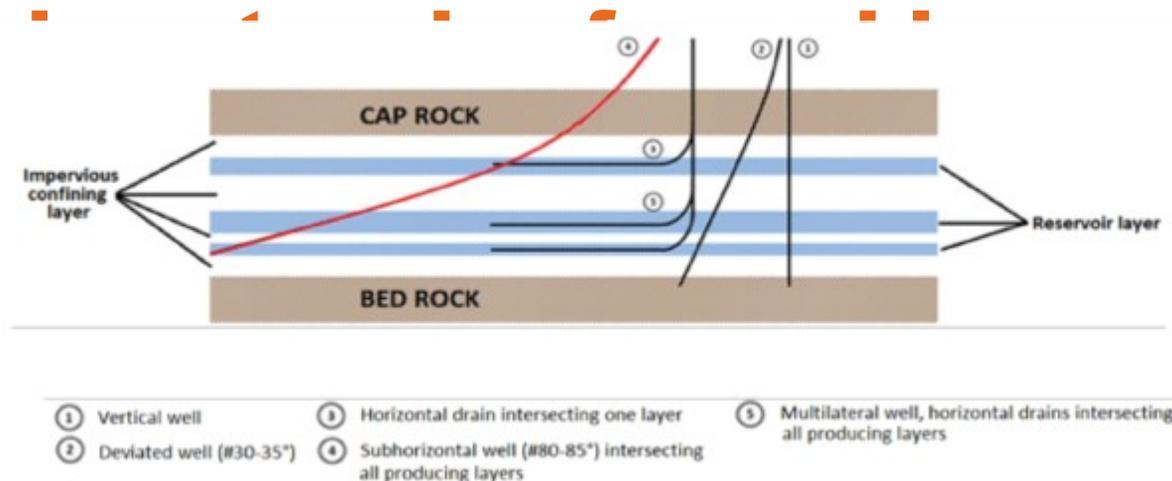


Plateforme de forage dans un chantier de la région parisienne



Perspectives de développement

- **Objectifs ambitieux** inscrits dans la PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) : **x2 en 10 ans**
- **Innovations** permettant de développer la géothermie dans les zones où la **géologie** est défavorable et/ou il y a déjà de **nombreux** forages
 - forages sub-horizontaux
 - forages multi-drains
 - forages en plus gros diamètre



Evolution de l'architecture des puits en région parisienne (GPC IP, 2016)



Quelques REX

Bagneux / Chatillon (92)

9 500 eq. logements

⚡ Géothermie profonde

🌱 62% couverture géothermique



95 GWh/an



Logements collectifs, entreprises, bâtiments publics

15 000 T de CO2 évitées chaque année



Source : Dalkia

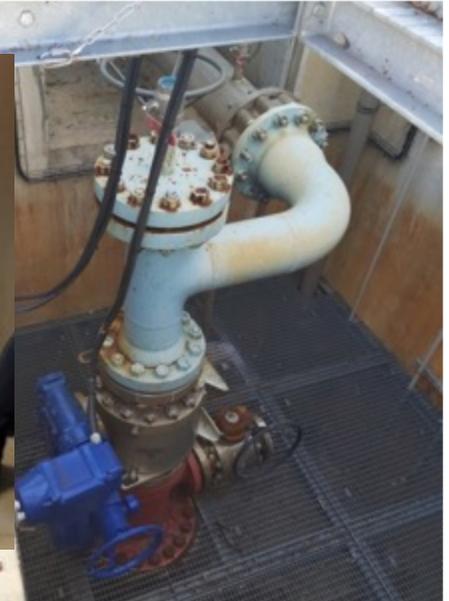
Quelques photos !



en phase travaux



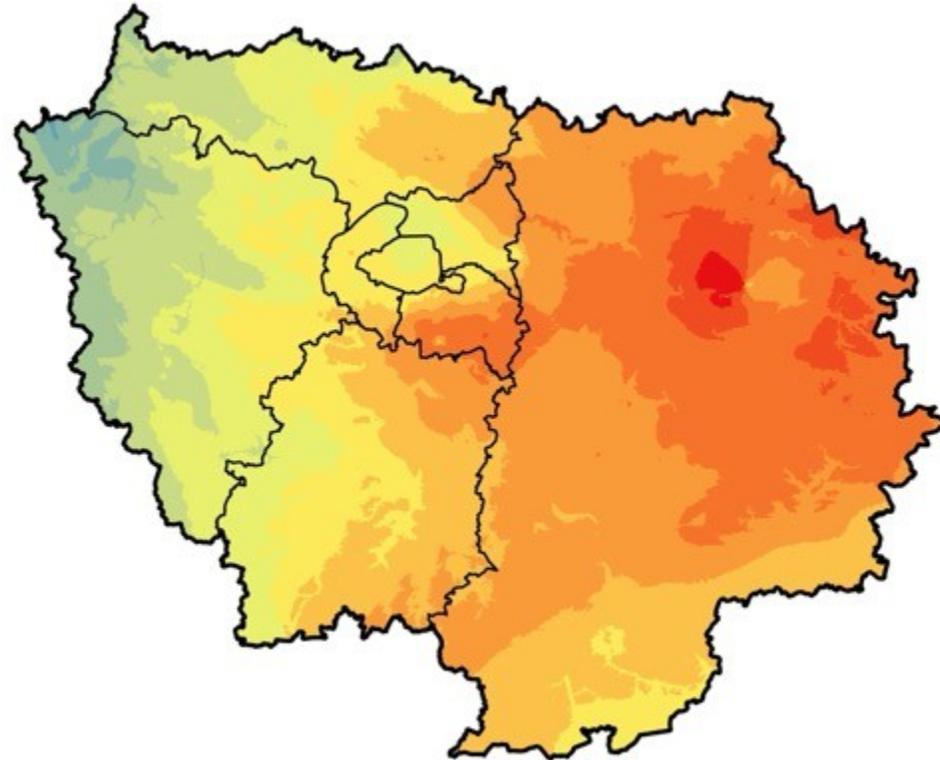
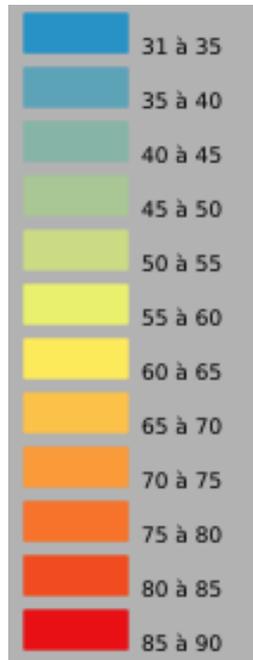
en phase exploitation



Conclusion

un potentiel accessible considérable sur le territoire d'Île-de-France

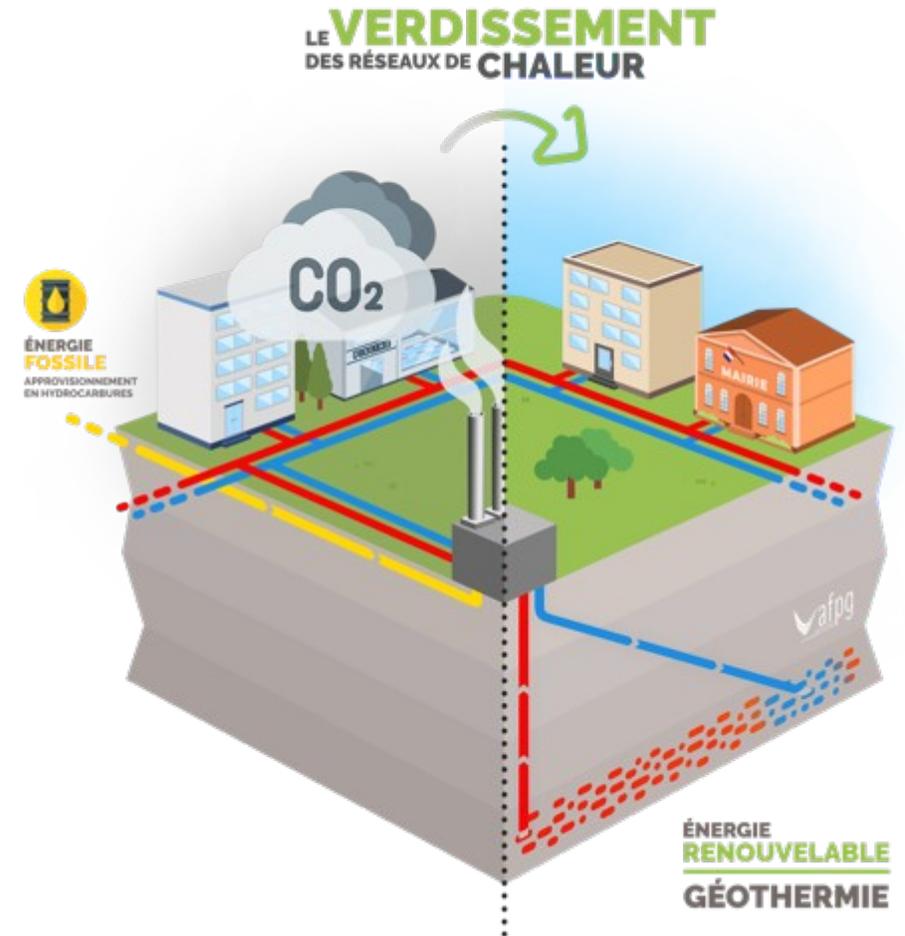
Exemple :
Carte de la température (°C) du Dogger



Conclusion

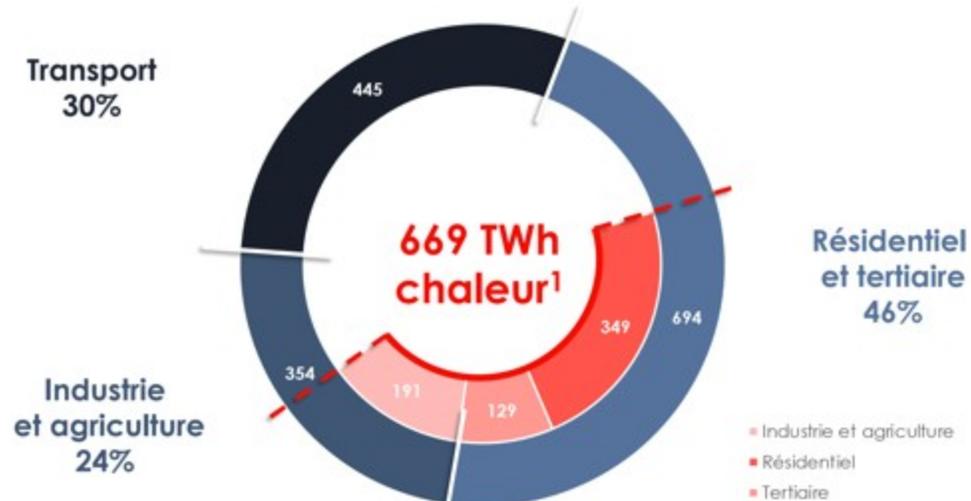
les (**nombreux**) avantages de la géothermie profonde

- une production de **chaud** éventuellement d'électricité et de minéraux (mais pas en Île-de-France)
- un énergie **durable** et **renouvelable** un stock d'énergie conséquent
- disponible en **Île-de-France** et **locale**
- une énergie **non-intermittente**, disponible **365j/an, 24h/24**
- une énergie **propre**, faiblement émettrice de CO₂
- installation **discrète** (**invisible** et **silencieux**)
- coût de l'énergie **compétitif** indépendant des variations du coût des énergies fossiles
- installation **stable** et **fiable** dans le temps
- une installation pour des **milliers d'équivalent-logements**
- possibilité de **verdir** des réseaux de chaleur existants



Conclusion générale

Part des usages chaleur par secteur dans la consommation d'énergie finale en France (2020)



1. La part de la chaleur dans la consommation finale de l'industrie est basée sur une donnée de 2015 reportée dans Transition(s) 50, ADEME. Données corrigées des variations climatiques. Source : Bilan énergétique de la France pour 2020 (Janvier 2022) DataLab MTE, SDES, Transition(s) 50 ADEME, analyse Carbone 4



Importance de la chaleur en France (46% de la consommation d'énergie finale)





PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



PLAN FI CATI ON DE LA TRANSI TI ON ENERGETI QUE ET CLI MATI QUE EN I LE- DE- FRANCE

Vi ncent BAUDRAND

Département Cl i mat - Ai r - Energi e /

Ayl i s LEROUX

DR EATe Cl i mat - Ai r - Energi e /
Régi on I DF

Des objectifs européens et français ambitieux...

- A l'échelle européenne : Green Deal (2019), mis en œuvre avec « Fit for 55 » (2021)
 - Neutralité carbone en 2050
 - Réduction de 55 % d'ici 2030 des émissions de GES par rapport à 1990
- A l'échelle nationale : Loi Energie Climat (2019) et Stratégie Française Energie Climat (2023) :
 - Diviser les émissions de GES par au moins 6 entre 1990 et 2050
 - Porter la part des EnRR à au moins 30% de la consommation finale brute d'énergie en 2030

**STRATÉGIE FRANÇAISE
SUR L'ÉNERGIE
ET LE CLIMAT**

? De quoi est-elle constituée ?

1. de la toute première loi de programmation énergie-climat (LPEC)
2. de la 3^e Stratégie nationale bas carbone (SNBC)
3. de la 3^e Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) (2024-2033)
4. du 3^e Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

La SFEC : la feuille de route de la France pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et assurer son adaptation aux impacts du changement climatique, avec :

- une Loi de programmation sur l'énergie : vise à placer la France sur une trajectoire énergétique compatible avec ses objectifs climatiques
- deux décrets de mise en œuvre opérationnelle :
 - la stratégie nationale bas carbone (SNBC)
 - la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)
- un document programmatique : le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

3^e édition SNBC, PPE et PNACC actuellement en cours de consultation publique

STRATÉGIE FRANÇAISE POUR L'ÉNERGIE ET LE CLIMAT (SFEC)

2

OBJECTIFS

Atteindre
la neutralité
carbone en 2050

Adapter
la France
au climat futur

La SFEC est constituée de :

1^{RE}

LOI DE PROGRAMMATION



3

DOCUMENTS DE PLANIFICATION

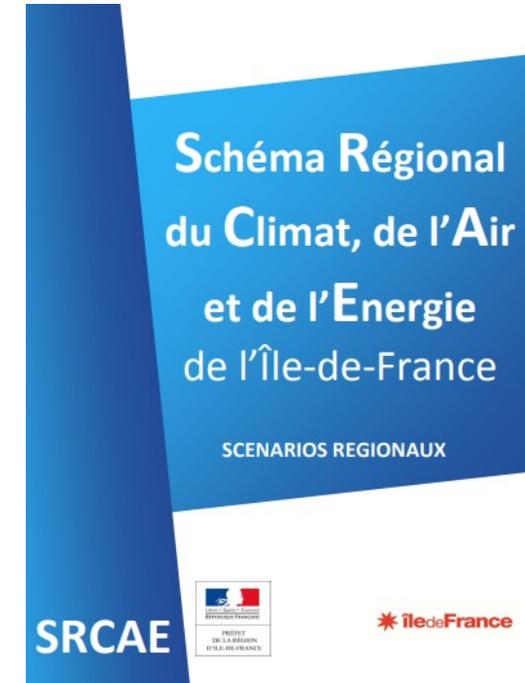
3^e Stratégie nationale
bas-carbone
(SNBC)
/ atténuation du
changement climatique

3^e Programmation
pluriannuelle de
l'énergie (PPE)
/ transformation du
système énergétique

3^e Plan national
d'adaptation au
changement climatique
(PNACC) / adaptation au
changement climatique

Une stratégie nationale à décliner dans les régions

- **Schéma régional climat air énergie (SRCAE)** : document de planification fixant la stratégie régionale en matière de transition énergétique, climatique et de qualité de l'air
- **Fondement juridique** : article L. 222-1 et les articles R. 222-1 à 6 du Code de l'Environnement depuis 2010. Révisable tous les 6 ans. Premier SRCAE adopté en 2012.
- **Objectifs et orientations stratégiques** pour le territoire régional en matière de :
 - ✓ diminution des consommations d'énergie
 - ✓ réduction des émissions de gaz à effet de serre
 - ✓ développement des énergies renouvelables et de restitution
 - ✓ amélioration de la qualité de l'air
 - ✓ adaptation aux effets du changement climatique

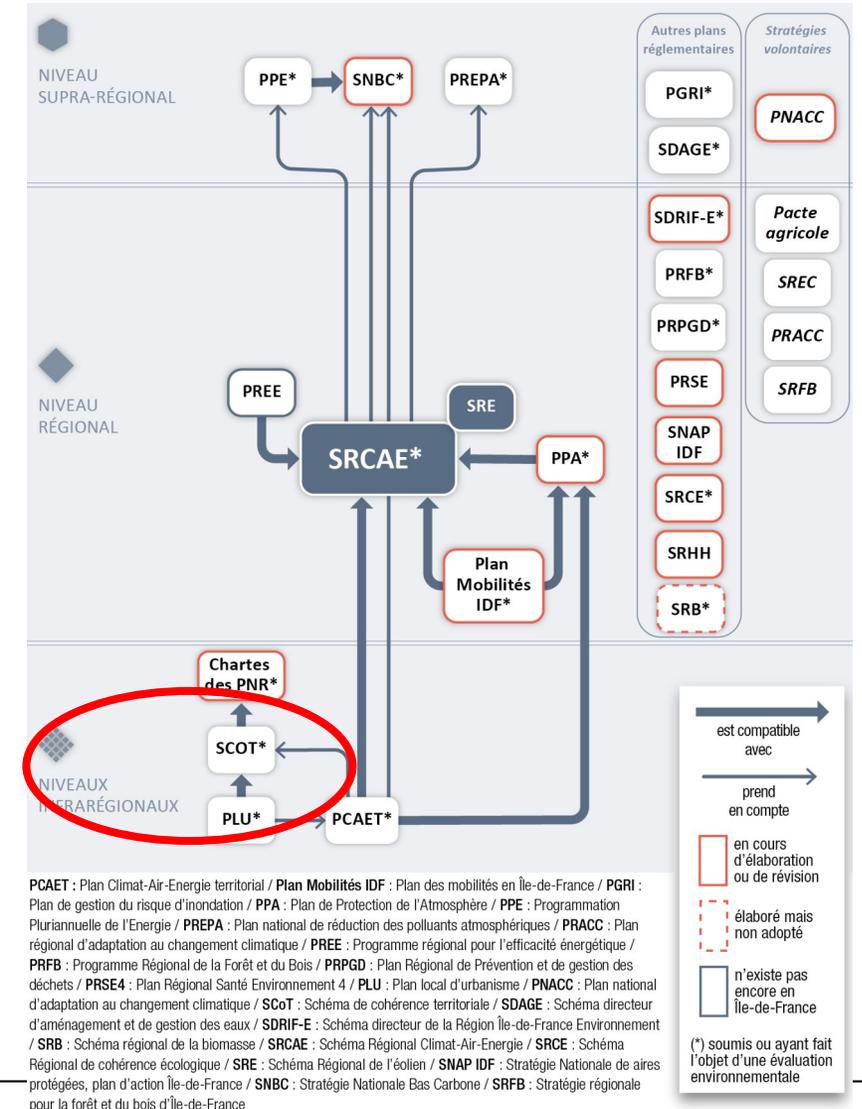


➔ Le SRCAE est le document de référence régional pour la transition énergétique et climatique

Le SRCAE au cœur du système de planification francilien

Le SRCAE, un document de planification stratégique qui :

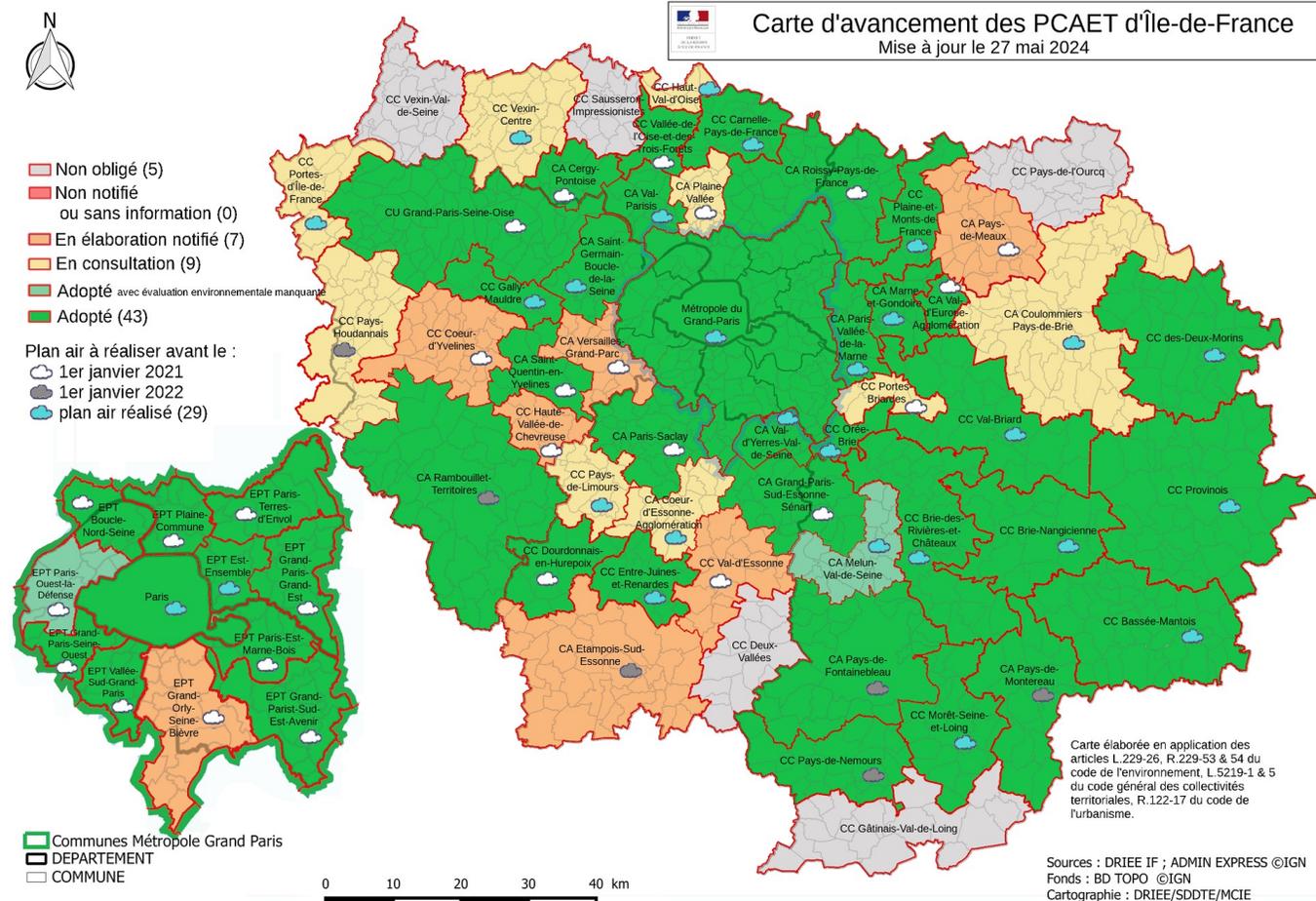
- Concerne tous les acteurs du territoire régional
- S'articule avec l'ensemble des autres documents de planification (notamment le SDRIF-E)
- Constitue le support d'une mise en œuvre concrète aux mailles plus fines : en particulier déclinaison par les collectivités dans leur **Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)**



Le rôle clé des collectivités

Les collectivités ont un rôle central à jouer dans la mise en œuvre opérationnelle des objectifs et des orientations du SRCAE, au travers :

- Leviers réglementaires : PCAET et documents d'urbanisme
- Politiques publiques portées
- Connaissance des territoires et des enjeux locaux
- Proximité aux acteurs du territoire et visibilité
- Actions sur patrimoine propre



Principes et ambitions de la révision

- **Un schéma ambitieux partagé par un maximum d'acteurs**



- Fixant **des objectifs précis à 2030 et plus globaux à 2050**
- Proposant des **orientations fortes et partagées pour atteindre les objectifs**
- **Renforçant les objectifs et les orientations en matière d'adaptation** au changement climatique

- **Un schéma intégré et pédagogique**



- **Une première partie présentant les grands enjeux et une vision intégrée de la transition** énergétique, climatique et de la qualité de l'air en Ile-de-France
- **Des fiches thématiques synthétiques et autoportantes** facilement appropriables
- **Croisant les enjeux** adaptation, qualité de l'air, économie circulaire et empreinte carbone (scope 3) dans chaque secteur de consommation énergétique et chaque filière de production EnR (= éviter les réflexions en "silo")

Une vingtaine de groupes de travail thématiques

Consommation

Bâtiment

Industrie

Transport

Agriculture

Data centers

+ AMO :
développement
d'un outil de
calcul des consos

Production

Biomasse :
-Biomasse
méthanisable
-biomasse bois-
forêt
-biomasse
déchets de bois

**Valorisation
énergétique des
déchets**

Récupération

Solaire thermique

**Production
électrique :**
-solaire
-éolien
-hydraulique
-co-génération
-thermique

**Réseaux de
chaleur**

Géothermie

PAC

**Hydrogène
(étude en cours)**

Transverses

Adaptation

Modes de conso et
prod durables

Captation
carbone
[Étude en cours]

Emissions GES
[Réalisé par Airparif]

Qualité de l'air
[Réalisé par Airparif]

vers la neutralité
carbone

Structures participantes aux GT thématiques élargis



Les grandes étapes de la révision



Groupes de travail techniques

Modélisation



Rédaction

Evaluation environnementale



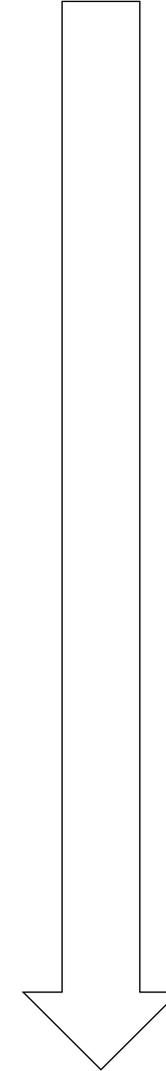
Avis autorité environnementale

Consultation du public



Adoption

2023

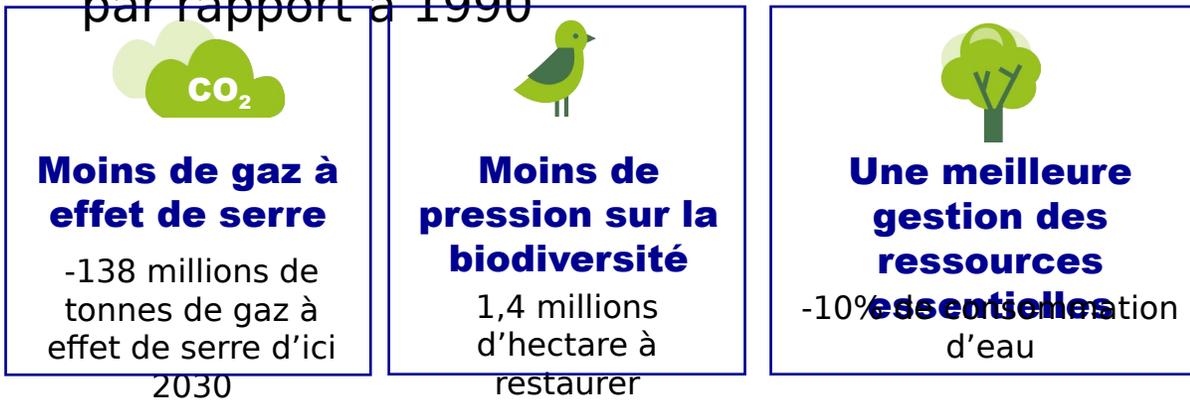


2025

La territorialisation de la planification écologique

Un objectif national connu découpé par secteurs

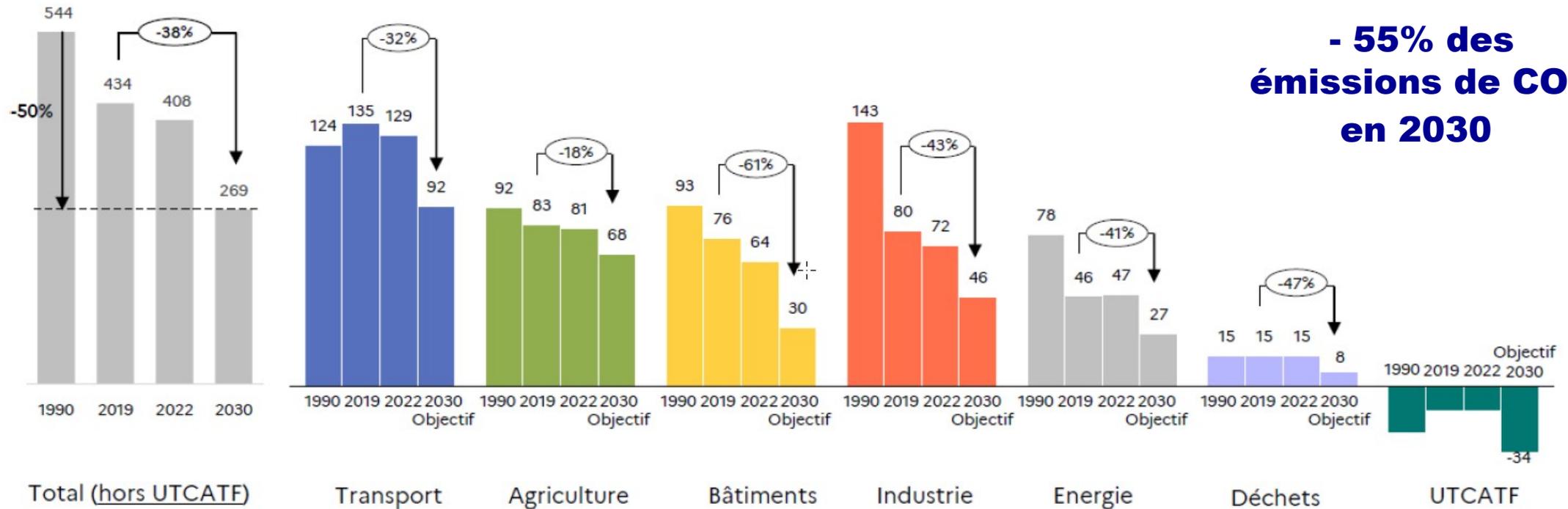
- Baisse de 55% des émissions de CO₂ en 2030 par rapport à 1990



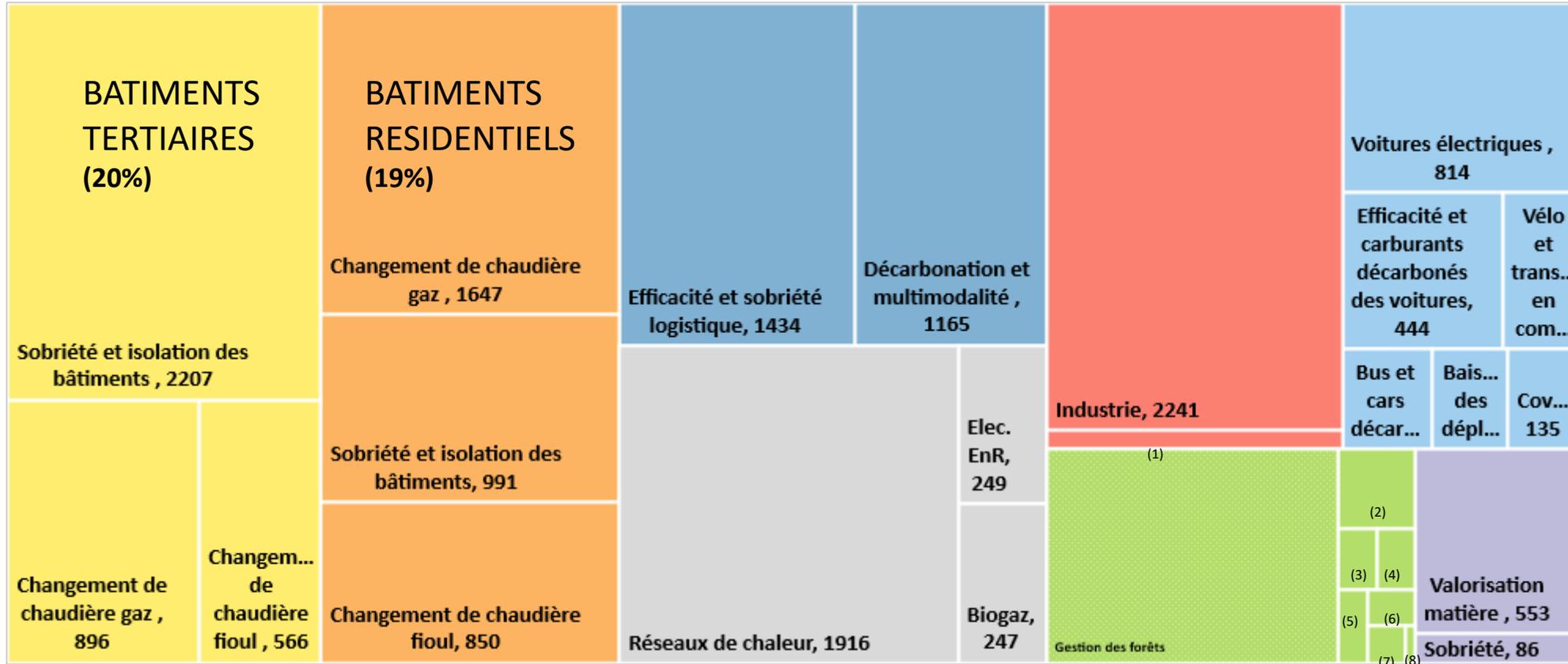
Contribution demandée pour chaque secteur

L'ensemble des secteurs est mis à contribution

Emissions annuelles domestiques (hors soutes) de GES (en MtCO₂e) - SNBC Version Run 1 bis



Répartition des efforts de réduction de gaz à effet de serre, en ktCO₂e économisés entre 2019 et 2020



■ AGRICULTURE, FORÊTS ET SOLS
 ■ DÉCHET
 ■ ÉNERGIE
 ■ INDUSTRIE
 ■ RÉSIDENTIEL
 ■ TERTIAIRE
 ■ TRANSPORT DE MARCHANDISES
 ■ TRANSPORT DE VOYAGEURS

(1) Produits bois : 101 ktCO₂e (2) Fertilisation azotée : 111 ktCO₂e (3) Sobriété foncière : 43 ktCO₂e (4) Bâtiments & machines : 40 ktCO₂e.
 (5) Pratiques stockantes : 40 ktCO₂e. (6) Gestion des haies : 30 ktCO₂e. (7) Gestion des prairies : 25 ktCO₂e. (8) Elevage durable : 7 ktCO₂e.

* Objectif non régionalisé en absence de données comparables sur l'état des forêts

Les leviers de décarbonation par secteur

Au total, les panoramas territoriaux des leviers portent sur 10 thématiques et 43 leviers

Transport de voyageurs

1. Véhicules électriques
2. Bus et cars décarbonés
3. Réduction du besoin de déplacements
4. Covoiturage
5. Report modal
6. Efficacité et carburants décarbonés des véhicules privés

Transport de marchandises

7. Fret décarboné et multimodalités
8. Efficacité et sobriété logistique

Bâtiments

Résidentiel

9. Sobriété et isolation
10. Suppression des chaudières fioul
11. Changement de chaudière gaz

Tertiaire

12. Sobriété et isolation
13. Suppression des chaudières fioul

14. ... gaz

Energie

15. Electricité renouvelable
16. Biogaz
17. Réseaux de chaleur décarbonés

Industrie

18. Grands sites industriels
19. Industrie diffuse
20. Produits bois

Agriculture et sols

21. Changements de pratiques de fertilisation azotée
22. Elevage durable
23. Bâtiment et machines agricoles
24. Gestion des haies
25. Gestion des prairies
26. Pratiques stockantes
27. Réduction de l'usage des produits phytosanitaires
28. Agriculture biologique et de HVE

Espaces naturels

29. Sobriété foncière
30. Gestion des puits forestiers
31. Forêts sous gestion durable
32. Points noirs prioritaires de continuité écologique
33. Surface en aire protégée
34. Restauration des habitats naturels

Alimentation

35. Loi Egalim / climat et résilience

Eau

36. Sobriété dans l'utilisation de la ressource en eau
37. Protection des zones de captage d'eau
38. Désimperméabilisation des sols

Déchets

39. Captage de méthane dans les ISDND
40. Valorisation matière des déchets
41. Prévention des déchets
42. Mise en décharge
43. Taux de collecte

Une vision régionale des enjeux à 2030

1. **Décliner le plan par territoire**, en posant un cadre commun qui permet un dialogue articulé et un alignement de visions de l'ensemble des acteurs concernés
2. **Mobiliser et embarquer l'ensemble des collectivités territoriales**, ainsi qu'entreprise et citoyens, autour d'un chemin construit collectivement
3. **Faire émerger des actions** qui relèvent des compétences des collectivités territoriales et accélérer leur mise en œuvre
4. **Identifier des verrous** qui pourraient, sur le terrain, entraver les efforts de transition des citoyens, entreprises et collectivités territoriales

SRCAE et COP : deux exercices complémentaires de planification

- **Des différences :**
 - Temporalité : horizon 2030 vs 2050
 - Périmètre : émissions/eau/biodiversité vs atténuation/adaptation/qualité de l'air
 - Démarche : top-down vs bottom-up
 - Statut : schéma d'orientation réglementaire vs plan d'action gouvernemental
- **Des points communs :**
 - Même objectif de neutralité carbone à 2050
 - Cohérence des enjeux / efforts à mener
 - Démarche collégiale

→ **Le plan d'action issue de la territorialisation de la planification écologique permettra de répondre à l'ambition du SRCAE en associant l'ensemble des parties prenantes locales**



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

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Merci !

ATTEINDRE UN MIX 100% ÉNERGIES RENOUVELABLES EN ILE-DE-FRANCE : LES FREINS ET LEVIERS



Jeudi 28 novembre de 15h30 à 16h30



Edgar Bartczak

Chargé de projets Energies
renouvelables Ile-de-France



Martin Jouët

Responsable offre locale d'
énergie, innovation et
production en Ile-de-France



- ➔ **Présentation rapide du réseau Enercoop et en IDF**
- ➔ **Freins et leviers par technologies ENR**
- ➔ **Exemple du PV au sol**
- ➔ **Travailler sur l'acceptabilité des ENR**

PRÉSENTATION RAPIDE DU RÉSEAU ENERCOOP

11 COOPÉRATIVES POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

**PRODUCTION
D'ÉNERGIE RENOUVELABLE
CITOYENNE ET SOLIDAIRE**



**SERVICES
POUR LA SOBRIÉTÉ
ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

**FOURNITURE
D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE,
CITOYENNE ET SOLIDAIRE**

Enercoop agit et milite dans les territoires
pour une transition énergétique locale, citoyenne et solidaire.



PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

Le réseau de coopératives Enercoop devient lui-même producteur pour s'assurer une indépendance à l'égard d'un marché de l'électricité imprévisible, accélérer la transition énergétique en France et maîtriser ses coûts d'approvisionnement, et la qualité environnementale et sociale des projets.



FOURNITURE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

Depuis plus de 15 ans, Enercoop tient la promesse de fournir à ses client-es une électricité 100% renouvelable, locale, citoyenne et solidaire, produite par plus de 400 sites de production français en contrat direct (photovoltaïque, éolien, hydraulique et biomasse).



SERVICES VISANT LA SOBRIÉTÉ ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

La démarche "Plus d'Actes, Moins de Watts" d'Enercoop propose de se former à la transition énergétique et d'investir dans des projets solaires ou de rénovation pour consommer moins et durablement. Ces services sont destinés aux particuliers, professionnels et collectivités, indépendamment de la fourniture d'électricité.

LA PLACE D'ENERCOOP DANS LA PRODUCTION EN ILE-DE-FRANCE

Enercoop jusqu'ici peu présent dans la production d'ENR en IDF

- Pas de site de production d'énergie renouvelable détenu par Enercoop sur la région
- Enercoop achète l'électricité et est responsable d'équilibre de quelques projets ENR citoyens
- Faible implication de la région dans le mix énergétique national d'Enercoop (3,5 GWh prévus en 2024 sur les 600 GWh du mix Enercoop)

Enercoop très présent côté fourniture

- Plus grosse région de France en nombre de clients
- Plus faible ratio appro/prod vs consommation des clients
- Des clients historiques et de grande taille basés en Ile-de-France

Conclusion

Une région dynamique pour le fournisseur mais contribuant peu à l'approvisionnement en énergie d'Enercoop

➔ **Lancement de l'activité production début 2024 sur l'IDF (dernière région non couverte)**

Pour un **approvisionnement d'Enercoop décorrélé des prix de marché** :

- Développer des parcs photovoltaïques au sol de moyenne et grande taille, soit une puissance supérieure ou égale à 1 MWc (~1 hectare)
- Aller à l'opportunité sur des projets éoliens, quand la présence d'Enercoop dans ces projets peut apporter une forte plus-value
- Avec qui ?
 - Syndicats d'Énergie, SEM, Energie Partagée Investissement

Pour une **consommation locale et une implication citoyenne forte**

- Développer des projets en toiture et en ombrière, avec une valorisation de l'électricité en autoconsommation individuelle et collective patrimoniale (possibilité de revente totale en obligation d'achat également)
 - Puissance de 250 kWc minimum, soit 1500 m² de toiture ou 2500 m² d'ombrières
- Développer des petits parcs photovoltaïques au sol, d'une puissance inférieure ou égale à 1 MWc, soit une surface inférieure ou égale à 1 hectare (en obligation d'achat et/ou revente locale)
- Avec qui ?
 - Collectifs citoyens, collectivités, entreprises

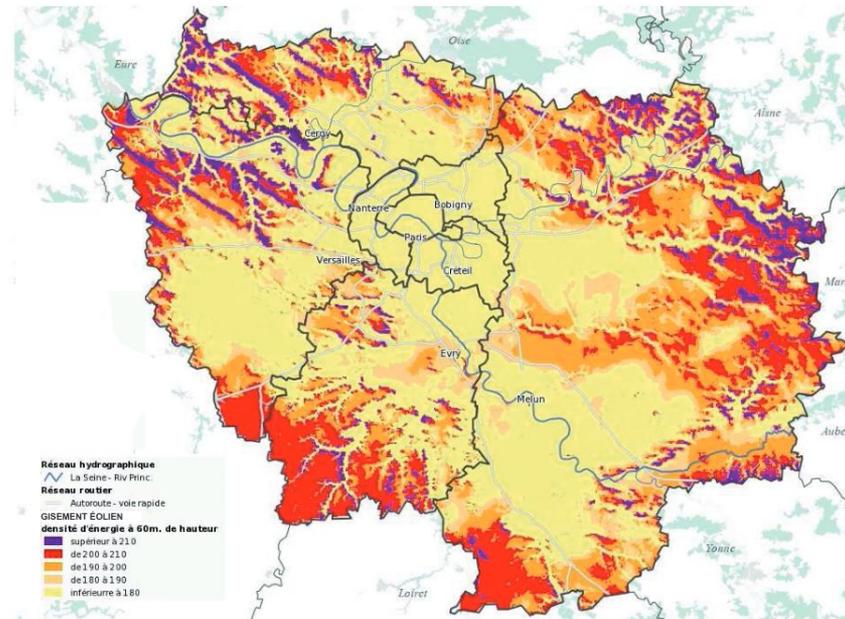
FREINS ET LEVIERS PAR TECHNOLOGIE

RAPPEL DE QUELQUES ENJEUX :

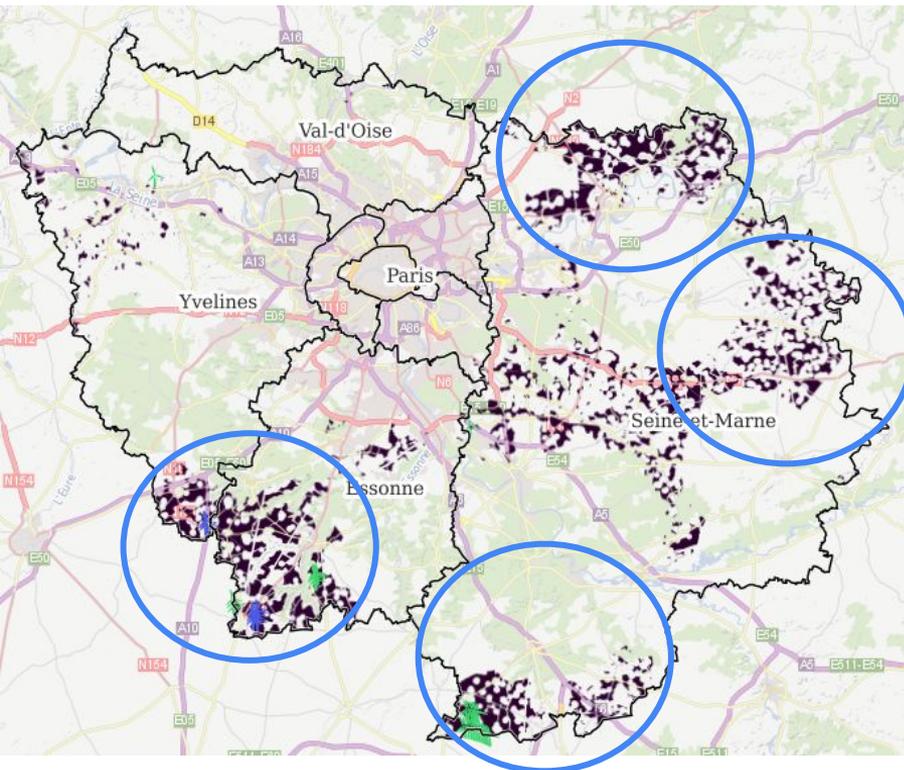
- Distance réglementaire éolienne et habitation : 500 m
- Région concernée par la forte présence de radars militaires et civiles, avec des contraintes d'éloignement (allant de 20 à 70 kilomètres)
- Une région très urbanisée (donc peu de zones à moins de 500 m d'une habitation)
- Grand nombre de monuments historiques

LES OPPORTUNITÉS :

- Grande couronne moins urbanisée, territoire plus agricole
- Des régimes de vent intéressants en Essonne, dans les Yvelines et en Seine-et-Marne
- Des grandes zones potentielles sur des parcelles agricoles

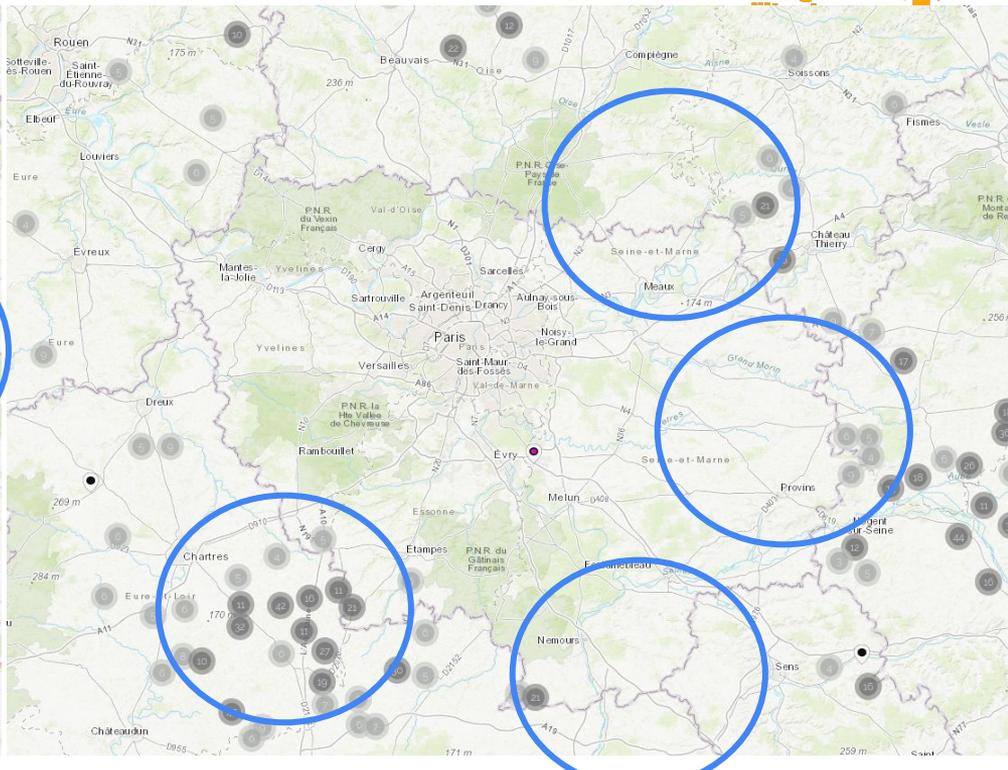


ÉOLIEN : COMPARER AVEC DES CARTES



Carte des zones d'implantation potentielles en Ile-de-France

Source : DRIEAT, [Front Office](#)



Carte des parcs éoliens construits en Ile-de-France et autour (pas à jour)

Source : ADEME, [Localisation des éoliennes](#)

FORCES	FAIBLESSES
<p>Ressource intéressante pour le mix énergétique Des régimes de vents intéressants en Ile-de-France Nécessite peu de surface au sol Peu d'impacts en zones rurales, espaces agricoles Des puissances intéressantes (aujourd'hui, 4 MW par éolienne environ)</p> <p>Facilité d'accès au réseau</p>	<p>Présences de contraintes rédhibitoires fortes sur la région Région très urbanisée Peu de zones potentielles Projets régulièrement sujets à opposition Nombreuses procédures d'autorisation Temps de développement long (10 ans)</p>
OPPORTUNITÉS	MENACES
<p>Encore peu de parcs développés sur la région Un moyen efficace de contribuer au mix ENR de la région Une filière mature, beaucoup plus sensibilisé sur les enjeux de biodiversité, concertation, démantèlement, donc des potentiels projets "modèles" en Ile-de-France Beaucoup de développeurs basés à Paris, plus de proximité avec le territoire</p>	<p>Peu de parcs développés donc région peu sensibilisé/"habituée" à l'éolien, potentielles craintes de levées de boucliers Des raisons potentiellement déjà existantes au faible nombre de parcs sur la région</p>

RAPPEL DE QUELQUES ÉLÉMENTS :

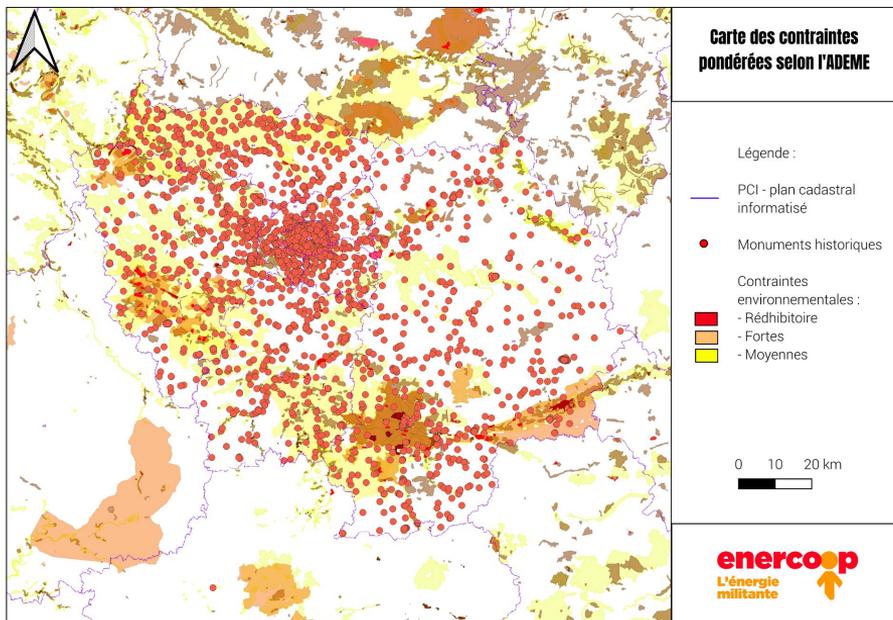
- Région très urbanisée, donc un grand nombre de parkings et de toitures potentiellement valorisables
- Ensoleillement moyen mais suffisant pour sortir des projets
- Beaucoup de contraintes liées à des monuments historiques
- Un coût des projets au Wc élevé (100-150 €/MWh)

LES OPPORTUNITÉS :

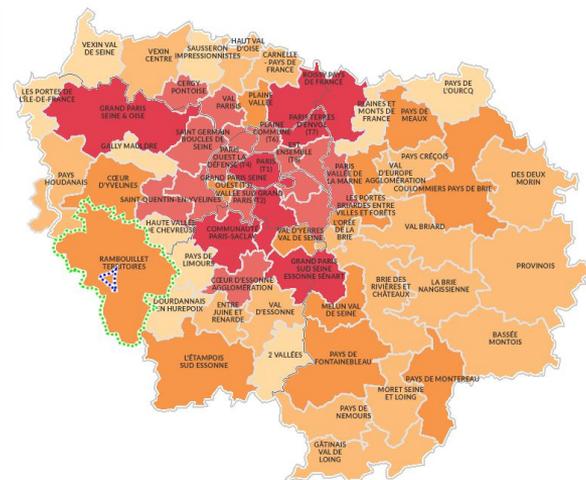
- Possibilité de valoriser l'électricité localement, en autoconsommation individuelle et patrimoniale collective
- Une subvention régionale pour le développement et financement des projets citoyens
-



Panneaux solaires du centre sportif Anthoine à Paris développés par EnerCit'IF



Carte des monuments historiques en IDF



Carte du gisement des parkings pour des ombrières en IDF

PV TOITURE/OMBRIÈRE : FORCES/FAIBLESSES/OPPORTUNITÉS/MENACES

FORCES	FAIBLESSES
<p>Projets rapides à développer Beaucoup de foncier disponible Déjà sur des zones artificialisées (toitures ou ombrières) Une très grande réserve foncière disponible sur la région Projets "faciles" techniquement</p>	<p>Faible ensoleillement sur la région Équilibre économique tendu pour ces projets Difficulté à valoriser ces projets en obligation d'achat Toutes les toitures, parking ne sont pas solarisables, quelques contraintes techniques à prendre en compte Forte densité de monuments historiques sur la région</p>
OPPORTUNITÉS	MENACES
<p>Subvention régionale pour les projets citoyens Possibilité de valoriser l'électricité des projets localement (ACI/ACC) Plusieurs collectifs citoyens actifs sur les ombrières et toitures</p>	<p>Modèle économique qui ne passe pas Variabilité des prix des matériaux Prix de l'électricité en forte baisse</p>

RAPPEL DE QUELQUES ÉLÉMENTS :

- Deux grandes catégories de parcs au sol
 - PV dit "classique" sur des anciennes décharges, friches, terrains dégradés, se focalisant uniquement sur la production d'énergie
 - Agrivoltaïsme, sur des terres agricoles, couplant activité agricole et production d'énergie, avec une priorité à l'activité agricole
- Une fracture petite vs grande couronne, le foncier étant surtout disponible en grande couronne

LES OPPORTUNITÉS :

- Du foncier dégradé sur la région, autour des zones d'activités, agglomérations, routes
- Si projets agrivoltaïques, des terres agricoles disponibles dans les parties rurales des Yvelines, de l'Essonne et de Seine-et-Marne



Parc PV au sol d'Etrechy

Source : [EnR Juine et Renarde, un parc solaire photovoltaïque à Étréchy | Énergie Partagée](#)

FORCES	FAIBLESSES
<p>Assez de foncier disponible sur la région Projets relativement rapides à développer (entre 3 et 5 ans) coût au MWh assez bas Plusieurs débouchés possibles (PPA, OA, ACI.ACC...) Déjà quelques retours d'expérience sur la région (citoyennes et publiques notamment)</p>	<p>Faible ensoleillement sur la région Enjeu de "concurrence" sur l'usage des sols Enjeu biodiversité, identifier des terrains cohérents pour un usage PV sol Enjeu agriPV, faisabilité, pertinence et acceptabilité</p>
OPPORTUNITÉS	MENACES
<p>Contribuer à la production ENR de la région de manière quantitative Valoriser des espaces (décharges, sites pollués..) grâce au PV au sol</p>	<p>Acceptabilité des projets agrivoltaïques et levées de bouclier Projets agriPV de mauvaise qualité, pas pertinents Concurrence foncière forte</p>

Contexte chez Enercoop :

Questionnement d'Enercoop en cours sur le développement d'un opérateur énergétique territorial sur la chaleur renouvelable citoyenne en IDF (quelques centaines de MWh à quelques GWh)

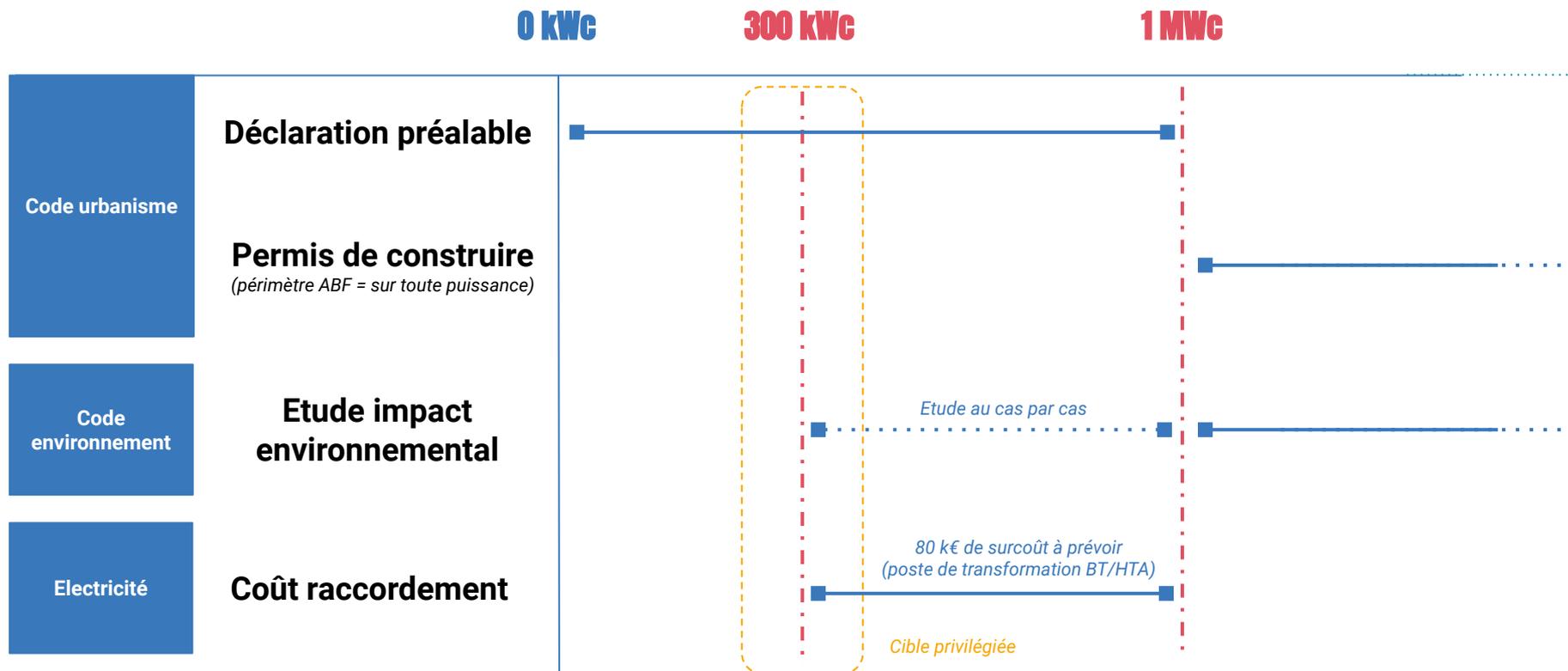
FORCES	FAIBLESSES
Ressource géothermique présente	Peu d'acteurs d'animation de terrain (à venir mais montée en compétence à prévoir). Cela implique un travail important de commercialisation de la part des acteurs (contrairement à d'autres régions où l'émergence de projets est facilité par les animateurs). Compétitivité très dépendante du prix du gaz
OPPORTUNITÉS	MENACES
Une demande présente pour ce secteur intermédiaire délaissé. Du potentiel sur des communes sans moyen d'investir.	Cadre EnR Choix ADEME contraignant qui implique souvent de complexifier le projet (rénovation ou réseau) qui aboutit à l'abandon de celui-ci. Le fond chaleur revu à la baisse (modèle économique dépendant des subventions)

EXEMPLE DU PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL : **COMMENT IDENTIFIER DES SITES ET QUEL CADRE JURIDIQUE**

COMMENT CHOISIR UN TERRAIN PROPICE AU PV AU SOL

		0. Rédhibitoire	1. Contraintes fortes	2. Contraintes moyennes	3. Pas contraignant
Environnement	Zones de protection	Parcs Naturels Nationaux - zone coeur Réserve naturelle Réserve biologique Réserve de biosphère - zones centrales Périmètre de protection immédiat captage d'eaux pluviales (PPI)	Parcs Naturels Nationaux - zone d'adhésion	Parcs Naturels Régionaux (PNR) Réserve de biosphère - zone tampon Périmètre de protection rapproché captage d'eaux pluviales (PPR)	Périmètre de protection éloigné captage d'eaux pluviales (PPE)
	Zones d'inventaires	Zones humides Ramsar Protection du biotope Conservatoire du littoral	ZNIEFF 1 Natura 2000 - ZPS Conservatoire d'espaces naturels ENS selon département	ZNIEFF 2 Natura 2000 - ZSC ZICO ENS selon département	
	PPRI	Zone rouge		Zone bleue	
	Autre		Forêt de protection (SDRIFE OR18)		

LES DIFFÉRENTES DÉMARCHES ADMINISTRATIVES SELON LA TAILLE DES PARCS



LES ÉTAPES D'UN PROJET DE PETIT PARC PHOTOVOLTAÏQUE → inférieur à 1 MW

Durée moyenne d'émergence, développement et construction : 1,5 à 3 ans

2 à 6 mois

6 à 8 mois

1 à 3 mois

6 à 12 mois

2 à 3 mois

20 à 30 ans



VALIDATION
Déclaration préalable

ÉMERGENCE

- Étude d'opportunité : diagnostic des enjeux environnementaux et réglementaires, et potentiel énergétique
- Qualification du site
- Délibérations
- Promesse de bail foncier

DÉVELOPPEMENT

- Analyse technico-économique
- Concertation locale
- Évaluation environnementale au cas par cas
- Dossier de Déclaration Préalable (DP) (ou PC)

INSTRUCTION

- Instruction DP (ou PC)
- Éventuels compléments
- Éventuelle enquête publique

PRÉ-CONSTRUCTION

- Signature des contrats : baux, achat d'électricité, banque, assurance, commande matériel
- PTF (Proposition Technique et financière) et convention de raccordement
- Collecte citoyenne

CONSTRUCTION

- Construction de la centrale
- Raccordement Enedis
- Inauguration

EXPLOITATION

- Mise en service
- Gestion et suivi de la production
- Maintenance
- Vente de production via contrats compétitifs et sécurisés

REPOWERING / DÉMANTÈLEMENT

- Renouvellement du parc pour les 20 à 30 prochaines années
- OU
- Démontage, recyclage
- Remise en état du site

LES ÉTAPES D'UN PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE → supérieur à 1 MW

Durée moyenne d'émergence, développement et construction : 3 à 4 ans

6 à 12 mois



18 à 24 mois



9 à 24 mois



12 à 18 mois



6 à 18 mois



20 à 30 ans



VALIDATION
Permis de construire

ÉMERGENCE

- Étude d'opportunité : diagnostic des enjeux environnementaux et réglementaires, et potentiel énergétique
- Qualification du site
- Délibérations
- Promesse de bail foncier

DÉVELOPPEMENT

- Étude d'impact environnemental
- Analyse technico-économique
- Concertation locale
- Évaluation environnementale
- Dossiers de demandes d'autorisations administratives

INSTRUCTION

- Avis autorité environnementale
- Enquête publique
- Arrêté préfectoral

PRÉ-CONSTRUCTION

- Signature des contrats : baux, achat d'électricité, banque, assurance, commande matériel
- PTF et convention de raccordement (CR)
- Collecte citoyenne

CONSTRUCTION

- Aménagement des accès
- Installation des équipements de production
- Raccordement Enedis
- Inauguration

EXPLOITATION

- Mise en service
- Production d'électricité
- Gestion et suivi de la production
- Maintenance
- Vente de production via contrats compétitifs et sécurisés

REPOWERING / DÉMANTÈLEMENT

- Renouvellement du parc pour les 20 à 30 prochaines années
- OU
- Démontage, recyclage
- Remise en état du site

LES ÉTAPES D'UN PROJET DE PETIT PARC PHOTOVOLTAÏQUE EN TOITURE

Durée moyenne de d'émergence, développement et construction : 1 à 2 ans

2 à 4 mois

2 à 4 mois

2 à 4 mois

3 à 6 mois

3 à 6 mois

30 ans



VALIDATION
Déclaration préalable

ÉMERGENCE

- Étude d'opportunité : diagnostic des enjeux réglementaires, et potentiel énergétique
- Qualification du site
- Promesse de bail foncier

DÉVELOPPEMENT

- Analyse technico-économique
- Dossier de Déclaration Préalable (DP) (ou PC)

INSTRUCTION

- Instruction DP (ou PC)
- Éventuels compléments
- Éventuelle enquête publique

PRÉ-CONSTRUCTION

- Signature des contrats : baux, achat d'électricité, banque, assurance, commande matériel
- PTF (Proposition Technique et financière) et convention de raccordement

CONSTRUCTION

- Construction de la centrale
- Raccordement Enedis
- Inauguration

EXPLOITATION

- Mise en service
- Gestion et suivi de la production
- Maintenance
- Vente de production via contrats compétitifs et sécurisés

REPOWERING / DÉMANTÈLEMENT

- Renouvellement du parc pour les 30 prochaines années
- OU**
- Démontage, recyclage
- Remise en état du site

AGRIPV :

- Une **installation agrivoltaïsme** est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils **contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole**

TROIS CRITÈRES CUMULATIFS

1. Garantir une **production agricole significative** à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique

2. Garantir un **revenu durable** à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à pédagogique

3. Un **service apporté directement** à la parcelle agricole

PV COMPATIBLE :

****on parle ici des zonages agricoles**

- A l'échelle d'un terrain d'**un seul tenant** (parcelle cadastrale)
- A l'échelle de la **même exploitation**
- Sous couvert de **préservé la souveraineté alimentaire**
- Ne **répond pas aux critères de l'agri PV**
- Figure obligatoirement dans un **document cadre**

sols réputés **incultes** ou **non exploités** depuis une durée minimale

Loi n°2023-175 relative à l'AER publiée le 11 mars 2023

➤ Les critères du document cadre

TERRE RÉPUTÉE INCULTE

Répond à l'une des conditions suivantes :

- l'exploitation agricole ou pastorale y est **impossible de ses caractéristiques topographiques, pédologiques et climatiques** ou à la suite d'une décision administrative ;

- Il n'entre dans **aucune des catégories de forêts [...] présentant de forts enjeux** de stock de carbone, de production sylvicole ou d'enjeux patrimoniaux sur le plan de la biodiversité et des paysages.;

OU

par décision administrative

NON EXPLOITÉE DEPUIS UNE DURÉE MINIMALE

depuis au moins 10 ans

Remarque : les sols ainsi identifiés sont intégrés en tout ou partie dans les zones d'accélération

LES ZONES D'ACCÉLÉRATION :

- Pas encore toutes remontées en Ile-de-France, travail de collectivités en cours
- Beaucoup de zone d'accélération en toiture, mais ne change sur accélération de ces projets
- Que cela signifie-t-il quand un terrain intéressant n'est pas dans une zone d'accélération ?

LE DOCUMENT CADRE :

- Chaque chambre d'agriculture doit sortir un document cadre définissant les zones "PV compatible" = PV au sol non agrivoltaïque
- C'est le rôle des collectivités et des développeurs de faire remonter ces zones
- Ce document ne peut être révisé que tous les 5 ans
- Pose la question d'avoir une quantité suffisante de projets recensés dans le document cadre pour atteindre les objectifs, cela peut clairement freiner le développement des projets photovoltaïques

DOCTRINE AGRIVOLTAISME EN IDF :

- La chambre d'agriculture IDF dispose d'une doctrine sur l'agriPV en Ile-de-France mais celle-ci n'est pas consultable, besoin d'éclaircissement sur ce qui est faisable ou non

TRAVAILLER SUR L'ACCEPTABILITÉ DES ÉNERGIES RENOUVELABLES : LES SOLUTIONS

QUELQUES CLÉS POUR UNE BONNE ACCEPTABILITÉ ET DES PROJETS CONCERTÉS :

- Favoriser la **gouvernance partagée** des projets, en incluant les citoyens, les collectivités et les entreprises locales
- Favoriser les **retombées économiques locales** en faisant participer les acteurs locaux au financement des projets et en travaillant avec des entreprises locales

L'implication des élus locaux et des citoyens dans les projets est un fort facteur d'acceptabilité des projets.

EXEMPLES DE QUELQUES ACTIONS D'ENERCOOP :

- **Codéveloppement** de projets en toiture avec des **collectifs citoyens**
- **Codéveloppement** de projets en toiture et au sol avec des **syndicats d'énergie/sociétés d'économies mixtes**
- Mise en place d'**offres locales** sur les projets pour maximiser les **retombées économiques** et l'**appropriation des enjeux énergétiques**

LA TERRITORIALISATION :

- **Pourquoi ?** Comprendre et prendre en compte les besoins du territoire
- **Comment ?** Une présence régionale et un tissu d'acteurs impliqués

EXEMPLE ENERCOOP :

- Une "Enercoop Locale" par région
- Des sociétaires Enercoop dans chaque région, répartis partout

AIDER À S'APPROPRIER L'ÉNERGIE :

- Sensibiliser les citoyens à l'**appropriation des enjeux énergétiques** (beaucoup d'acteurs sur ce sujet, Energie Partagée, collectifs citoyens ALEC...)
 - Faire le **lien entre production et consommation**, en les sensibilisant ou de manière concrète grâce à des projets d'**autoconsommation collective et individuelle**
 - La **sobriété énergétique** fait aussi partie des enjeux de transition énergétique, accompagner les citoyens sur leur consommation et leur **économie d'énergie**



Sensibilisation de FNE-IDF aux énergies renouvelables citoyennes

Vendredi 28 novembre 2024



Energie Partagée, c'est quoi ?



L'association



L'investissement citoyen

L'association a pour but de sensibiliser à l'énergie citoyenne et d'en fédérer les acteurs et porteurs de projets à l'échelle nationale.

Ses missions

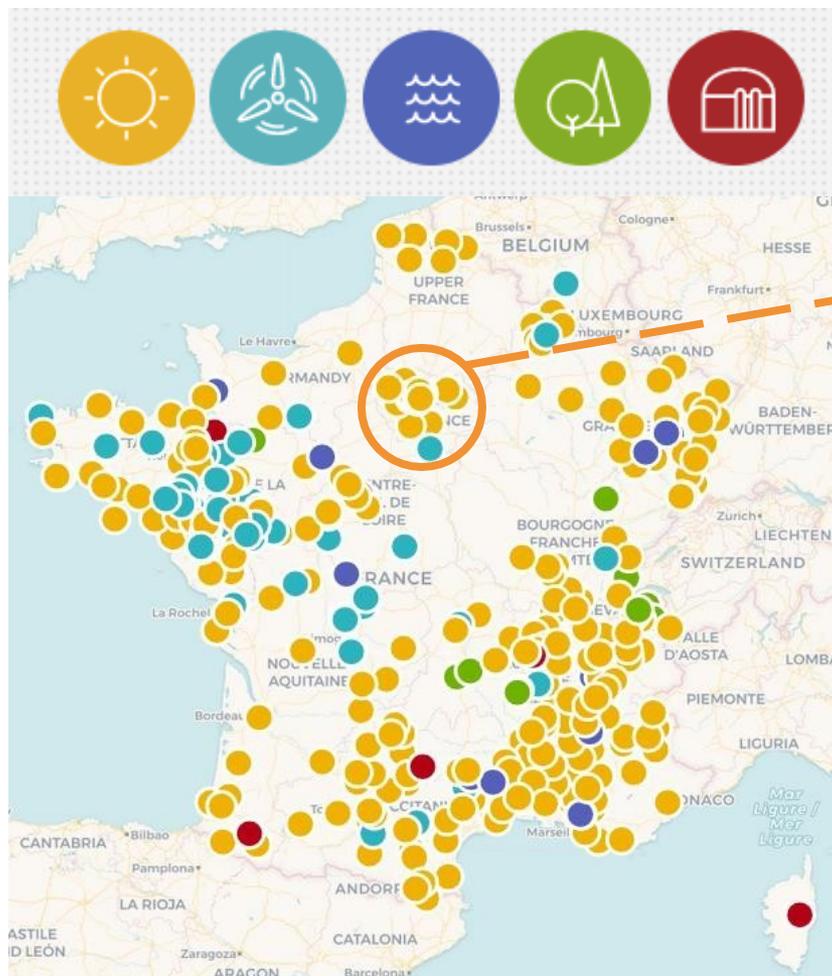
- Promouvoir le modèle d'énergie citoyenne
- Conseiller et soutenir les porteurs de projets
- Animer le réseau des porteurs de projets
- Sensibiliser les collectivités locales pour le développement de politiques d'énergie citoyennes
- Garantir le respect de la charte

L'outil d'investissement collecte l'épargne des citoyens pour l'investir directement au capital de projets de production d'énergie renouvelable.

Ses missions

- Collecter les fonds
- Évaluer les projets et leur besoin de financement
- Mettre à disposition les fonds pour les projets sélectionnés
- Suivre la réalisation des projets et les accompagner

Un modèle éprouvé : quasiment 400 projets labellisés en France



28 projets en Île-de-France
dont **18** labellisés



7,4 MWh en fonctionnement
9 MWh en développement

Le label énergie partagée



- **40% actionnariat** : acteurs locaux et citoyens
- **Participation au financement des habitants** (directement ou indirectement)
- **30 habitants actionnaires**
- **Sensibilisation et formation des acteurs locaux**

Intérêt territorial



LABEL QUALITÉ

ÉNERGIE PARTAGÉE

GARANTIT LA DÉMARCHE CITOYENNE DU PROJET

- **Emploi local et mobilisation du territoire**
- **Budget de sensibilisation**

Dynamique locale



Gouvernance partagée



- **Décisions structurantes à la majorité qualifiée**
- **Transparence de la prise de décision et des liens d'intérêts**

- **Prise en compte des enjeux locaux**
- **Chartes filières**

Écologie



Finance éthique et citoyenne



Mobilisation de l'investissement local et citoyen



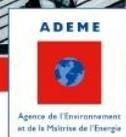
EXPERTISES

LES AVIS DE L'ADEME

Décembre
2019

Les projets d'énergies
renouvelables
participatifs

- Apport d'expertise et de légitimité sur le sujet
- Membre du comité de pilotage des EnRC en IDF
- Soutien du réseau régional depuis 2015 :
 - bonification du fonds chaleur pour les projets citoyens de chaleur renouvelable
 - ~~financement~~ passage de 1 à 3 ETP



SOMMAIRE

A retenir.....	2	Les projets EnR à gouvernance locale	5
Enjeux.....	3	Le financement participatif plateforme en ligne	8
Contexte.....	3	Actions de l'ADEME	9
Projets participatifs : investir, s'investir, les deux ? ..	4	Pour en savoir plus	9



Une activité encadrée par des chartes co-construites avec les premiers concernés



ÉNERGIE PARTAGÉE
UN INVESTISSEMENT CITOYEN

CHARTÉ Énergie Partagée
Adoption : 18 mai 2010

ÉNERGIE PARTAGÉE
L'ASSOCIATION

Voici les éléments indissociables qui rassemblent les signataires de la présente Charte :

LES CONSTATS

- Le modèle de production et de consommation d'énergie des pays industrialisés en général, et de la France en particulier, conduit à quatre impasses représentant une menace majeure pour la capacité de l'humanité à vivre dans des conditions acceptables sur Terre :
- Impasse environnementale :** bouleversements climatiques et autres agressions sur les écosystèmes et la vie humaine.
- Impasse économique et géopolitique :** épuisement à court ou moyen terme des ressources non renouvelables ; répartition inégale des ressources géologiques sur la planète, à l'origine de nombreux conflits pour leur appropriation ;
- Impasse sociale :** accès inéquitable au Nord comme au Sud au minimum vital de services énergétiques aggravé par la confiscation sous couvert d'ouverture à la concurrence de l'activité de fourniture d'électricité au service exclusif d'intérêts financiers de court terme.
- Impasse politique :** politiques centralisées de l'énergie conduisant à un désinvestissement de la population, à un désengagement de certaines collectivités, constituant un frein à la réappropriation citoyenne des problématiques énergétiques.

UNE VISION

Notre vision du système énergétique de demain est celle d'une consommation d'énergie réduite, grâce à l'application des principes de sobriété et d'efficacité et pour couvrir cette consommation résiduelle, d'une production intégralement basée sur les énergies renouvelables :

- Dans le respect des équilibres écologiques et de la préservation des ressources naturelles,
- Dans une société apaisée et conviviale,
- Dans le cadre d'un développement harmonieux des territoires.

Elle est également celle d'une participation active de chaque citoyen et de chaque communauté humaine aux décisions et/ou aux actions nécessaires pour atteindre ces objectifs, dans une logique de partage spatial et temporel des rentes et des bénéfices : entre les générations présentes et futures, dans l'esprit d'un véritable service public d'intérêt général permettant l'accès de l'énergie à tous sur le territoire concerné, intégrant aussi une solidarité énergétique internationale notamment envers les populations des pays les plus démunis.

DES ENGAGEMENTS

La mise en œuvre de cette vision implique des engagements forts par rapport aux modèles et pratiques actuels. Ces engagements définissent l'éthique globale de la présente Charte, et des outils, actions et projets qui en découlent.

Charte filière

Méthanisation

Avril 2017

ÉNERGIE PARTAGÉE

La méthanisation se situe au croisement de l'agriculture, de l'industrie, de la gestion des déchets et de la production d'énergie. De la même manière, le biogaz tient une place centrale dans la stratégie de transition énergétique car :

- Sa production est stable et régulière
- Il peut être stocké
- Il peut être utilisé à distance via les réseaux de gaz naturel
- Il peut être utilisé sous les formes énergétiques : Chaleur, Électricité, Gaz, Carburant

Bien conduite, la méthanisation est un outil intéressant pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), produire un substitut aux engrais de synthèse (de qualité) et permettre une gestion de proximité des déchets fermentescibles.

Pourant certains retours d'expériences de la filière ne sont pas satisfaisants et des oppositions naissent de ce fait. Pour toutes ces raisons, l'analyse des projets de méthanisation est particulièrement complexe. Nous avons donc souhaité définir des critères de bonne pratique pour élaborer une charte méthanisation afin d'avoir une vision exigeante mais également pragmatique.

Des quatre piliers de la charte 'Énergie Partagée', le plus difficile à bâtir en matière de méthanisation est celui qui concerne la prise en compte de l'environnement, qui dans ce cadre englobe les questions agricoles.

Les contraintes réglementaires et économiques, les cahiers des charges des appels à projet pour l'attribution de subvention limitant déjà un certain nombre de problèmes qui pourraient se poser sur le plan environnemental (recours aux cultures énergétiques, rayon d'approvisionnement en matières, valorisation énergétique, sécurité des installations...) Il reste cependant des marges d'amélioration.

Pour une méthanisation exemplaire

Énergie Partagée (EP) veut ainsi avoir un rôle d'incitation à l'évolution des pratiques en conditionnant son aide à l'emplacement des projets de méthanisation, au-delà de l'aspect citoyen et local et du minimum réglementaire.

Charte filière

Hydroélectricité

Février 2022

ÉNERGIE PARTAGÉE

La Charte Hydroélectricité identifie les points de vigilance à étudier lors du montage d'un projet hydroélectrique et apporte des éléments de suivi des projets citoyens spécifiques à cette filière.

Les enjeux de la charte hydroélectricité sont triples :

- Accompagner l'émergence de projets citoyens de production hydroélectrique
- Appuyer des démarches locales pour améliorer les pratiques d'installation
- Déterminer les pratiques robustes pour une transition énergétique globale

Énergie Partagée et son équipe d'animateurs régionaux et de chargés d'investissement analysent le projet en lien direct avec le porteur de projet. Cette charte pourra accompagner le porteur de projet tout ou long de son projet, depuis l'émergence jusqu'à la phase d'investissement.

En 2021, Énergie Partagée a lancé son **labellisé**. Ainsi, les projets labellisés Énergie Partagée sont inscrits sur la base de la Boussole de l'énergie citoyenne, outil d'évaluation permettant d'apprécier les qualités et les axes de progression de la démarche des projets citoyens d'énergie renouvelable.

En 2022, la Charte Hydroélectricité vient compléter la Boussole à destination de tous les porteurs de projets qui souhaitent développer des projets d'hydroélectricité intégrant les enjeux environnementaux et qui s'inscrivent par conséquent dans une démarche de labellisation du projet par Énergie Partagée. La labellisation intervient avant ou après l'attribution du projet par l'administration.

La charte concerne les projets de réhabilitation et de création d'aménagements de haute ou basse chute sans limite de puissance. Énergie Partagée estime en effet que la puissance maximale acceptable s'évalue au cas par cas, ou regard de la conciliation des enjeux énergétiques et environnementaux propres à chaque projet.

POUR UNE HYDROÉLECTRICITÉ PARTAGÉE

Sur quelque 300 projets citoyens d'énergie renouvelable, le réseau Énergie Partagée compte une dizaine de projets d'aménagement hydroélectrique. Ce sont essentiellement des projets de réhabilitation de seuils existants en rivière, de type « basse chute ». Ces projets ne dépassent pas une puissance de 500 kW. Des projets neufs ou fil de l'eau sont également envisageables sur les ruisseaux et torrents. Il importe à Énergie Partagée d'élargir la possibilité à tout type de projet à partir du moment où les exigences citoyennes et environnementales sont les motivations principales du projet.

Charte filière

Photovoltaïque au sol

Janvier 2023

ÉNERGIE PARTAGÉE

En cohérence avec le label Énergie Partagée, la Charte Photovoltaïque au sol identifie les points de vigilance à étudier lors du montage d'un projet photovoltaïque au sol afin d'orienter les porteurs porteurs territoriaux vers des pratiques vertueuses sur les enjeux spécifiques à cette filière.

Énergie Partagée et son équipe d'animateurs régionaux et de chargés d'investissement analysent le projet en lien direct avec le porteur de projet. Cette charte pourra accompagner le porteur de projet tout ou long de son projet, depuis l'émergence jusqu'à la phase d'investissement.

En 2021, Énergie Partagée a lancé son **labellisé**. Les projets labellisés Énergie Partagée sont inscrits sur la base de la Boussole de l'énergie citoyenne, outil d'évaluation permettant d'apprécier les qualités et les axes de progression de leur démarche citoyenne.

En 2022, la Charte Photovoltaïque au sol vient compléter la Boussole pour les porteurs s'inscrivant dans une démarche de labellisation de leur projet photovoltaïque au sol grâce à une prise en compte des enjeux environnementaux et agricoles particuliers à cette filière.

Énergie Partagée, avec son équipe de chargés de développement territorial et de responsable investissement EPi, analyse le projet en lien direct avec les porteurs. En complément de la Boussole, cette Charte pourra accompagner le porteur de projet tout ou long de son projet, depuis l'émergence jusqu'à la phase d'investissement. La labellisation repose sur les déclarations des porteurs et autres acteurs associés (par exemple référents biodiversité et paysage locaux). Elle intervient avant ou après l'instruction du projet par les services de l'État. Elle peut s'appuyer sur certaines des conclusions de l'administration le cas échéant.

Le photovoltaïque au sol dans l'agriculture

Alors que des controverses éclatent localement sur des projets photovoltaïques au sol, la Charte entend offrir au-delà des exigences réglementaires en vigueur car ces dernières laissent majoritairement des points aveugles, notamment sur la question des installations situées sur des espaces agricoles, naturels et forestiers. Le document propose ainsi des critères de vigilance et d'analyse, ainsi que des bonnes pratiques qui méritent d'être mises en place.

Il s'agit d'utiliser ce document en prenant en compte le contexte et les particularités de chaque région. Cette démarche est favorisée par le mode d'instruction des dossiers de labellisation.





Plus grande installation photovoltaïque citoyenne francilienne.
Située à Etrechy en Essonne, en partenariat avec la
Communauté de Communes Entre Juine et Renarde dont
1/3 des communes fait partie du **PNR du Gâtinais Français**.
Mise en en service en mai 2022



Journée Val d'Oisienne des énergies renouvelables citoyennes
Maison du **PNR du Vexin Français**
Mars 2023



Visite d'un chantier géothermique à Haute Isle situé sur le
PNR du Vexin Français
Mars 2023



**RENCONTRE YVELINOISE
DES ÉNERGIES RENOUVELABLES CITOYENNES**

Jeudi 17 octobre 2024
Châteaufort (78)

Depuis 2018, une partie du temps de travail de la chargée de mission énergie du **PNR de la Haute Vallée de Chevreuse** est dédiée à l'accompagnement et à la promotion de l'énergie renouvelable citoyenne. En partenariat est co-organisé la semaine prochaine une matinée d'échange sur le sujet à destination des acteurs locaux.

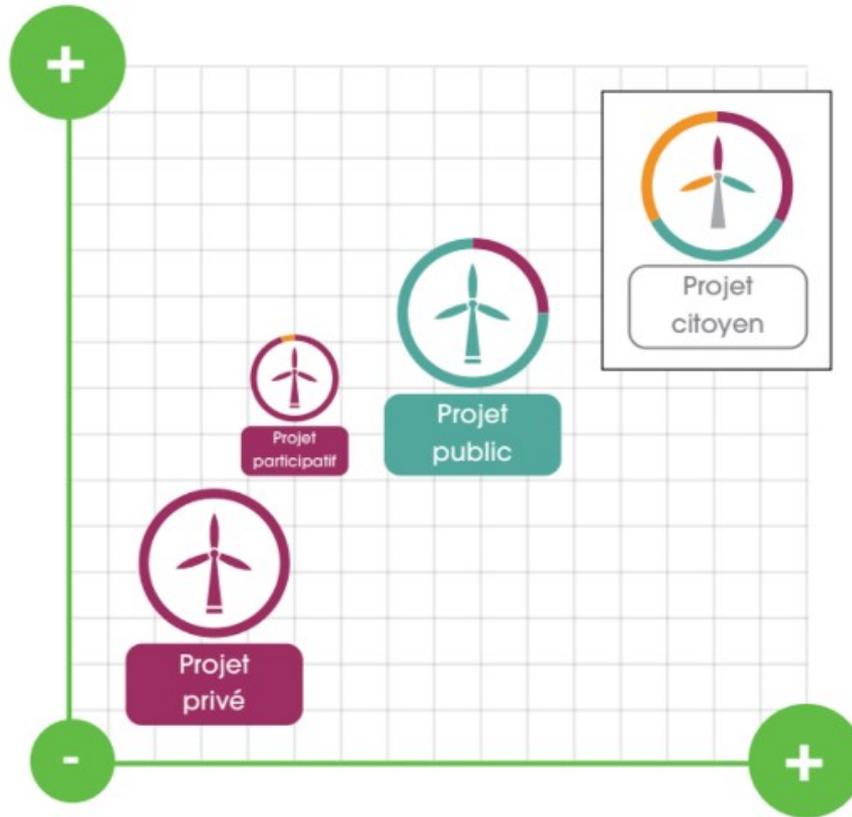


Signature de la convention de partenariat entre le **PNR du Vexin Français**,
O'Watt Citoyen et Energie Partagée
Mars 2023

Gouvernance et retombées locales



Retombées territoriales



Gouvernance d'intérêt territorial

 Répartition de la gouvernance du projet



Gouvernance et retombées locales



ÉMERGENCE

DÉVELOPPEMENT

PRÉ-CONSTRUCTION

CONSTRUCTION

EXPLOITATION

QUE FINANCER ?

Études d'opportunités / pré faisabilité

Budget de développement

Besoins ponctuels avant financement bancaire

Chantier

Rachat d'un parc en exploitation

QUEL FINANCEMENT ?

Pas de financement Énergie Partagée

Aide à cadrer le besoin d'émergence

Redirection vers d'autres financements

Accompagnement par les réseaux régionaux

CODÉVELOPPEMENT

Rentabilité : Rémunération du risque

Modalités : Fonds propres, CCA & portage du développement

Ticket : 30 - 400 k€

AVANCE À RISQUE

Rentabilité : Retour sur investissement et rémunération du risque

Modalités : Fonds propres, CCA

Ticket : 50k - 1M€

INVESTISSEMENT DÉRISQUÉ

Rentabilité : Retour sur investissement

Modalités : Fonds propres, CCA

Ticket : 50k - 1M€

QUEL OUTIL ?



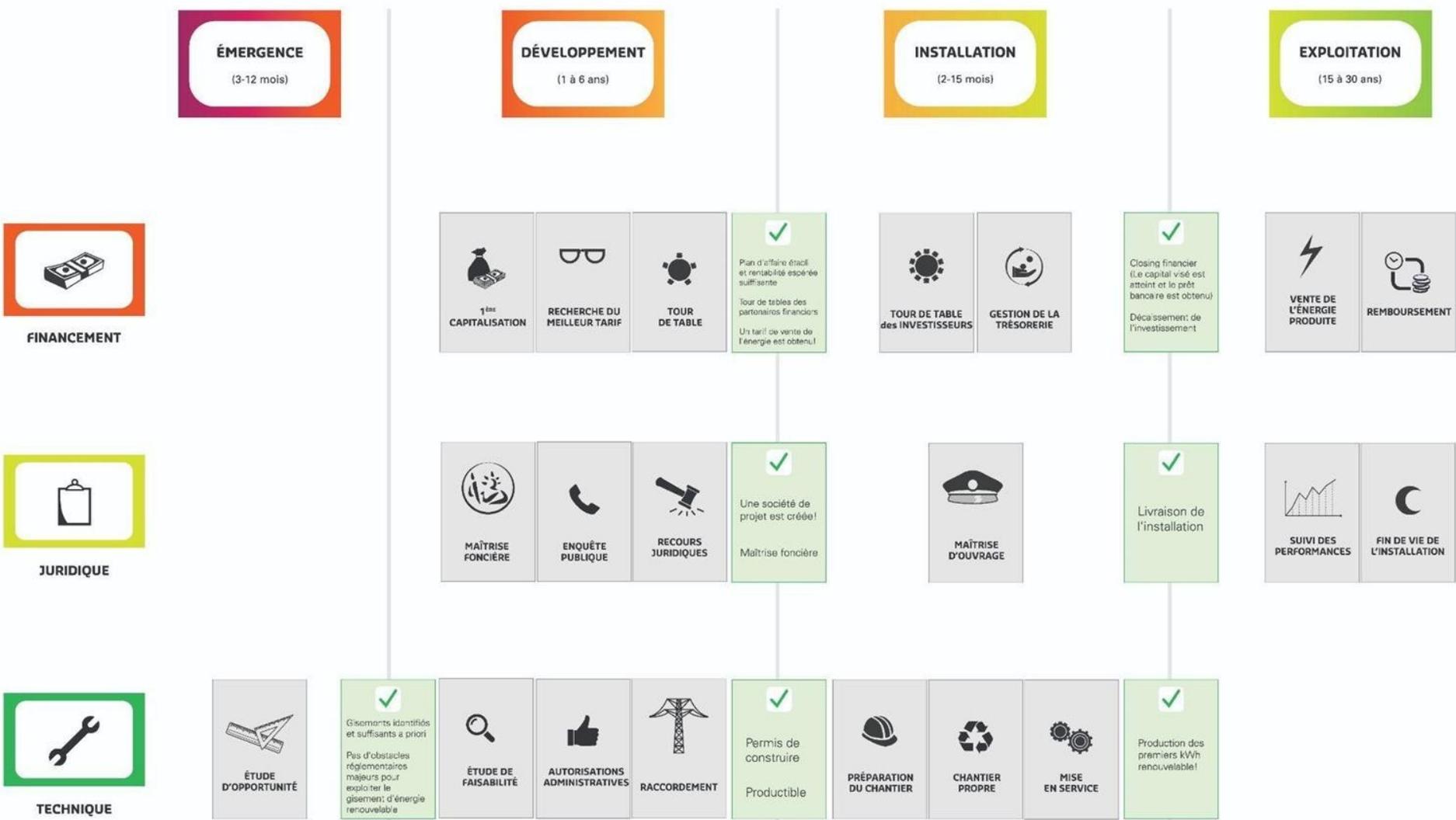
Mais aussi... pour les grappes PV



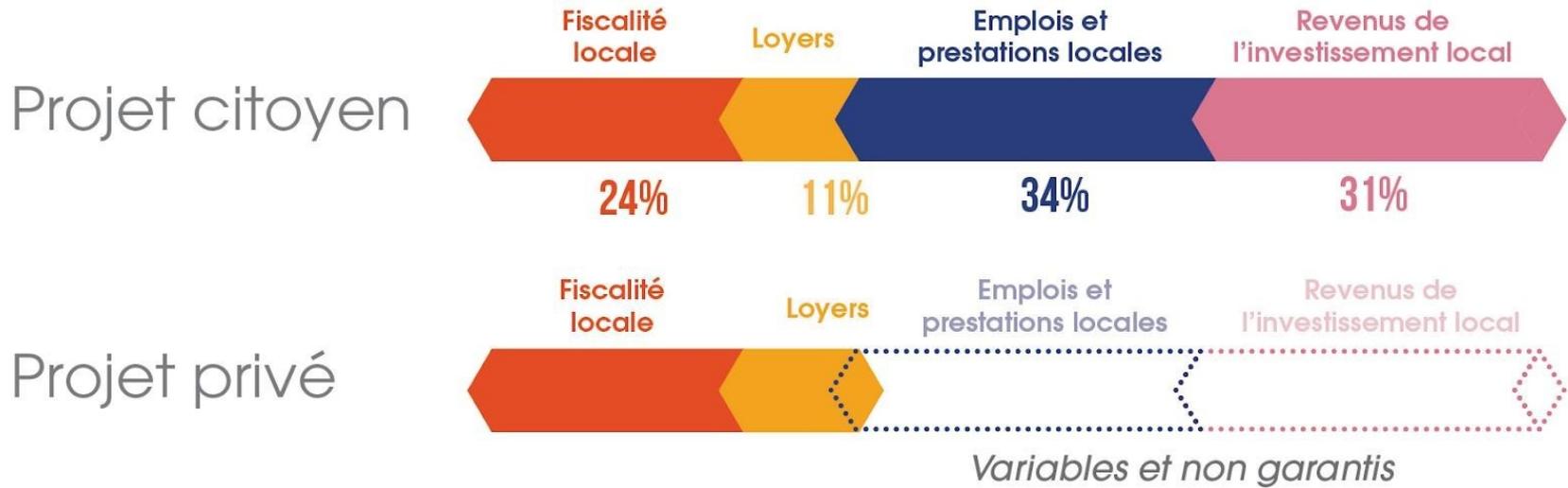
Modalités : En relais du prêt bancaire (Fonds propres, CCA)

Ticket : 250k€ max

Comprendre les étapes d'un projet d'EnRC



Gouvernance et retombées locales



POUR 1 EURO INVESTI ▶ **2,5 EUROS** PROFITENT AU TISSU ÉCONOMIQUE LOCAL

dans un projet citoyen de production d'énergie renouvelable,

grâce à la fiscalité, les loyers, les salaires, les prestations et les revenus de l'investissement.



Des projets en développement sur votre territoire ?
Envie de partenariats avec des citoyens, des collectivités ?

Vos contacts en Île-de-France



Mamourou Samassi

Chargé du développement territorial Réseau
Île-de-France

[mamourou.samassi
@energie-partagee.org](mailto:mamourou.samassi@energie-partagee.org)

☎ 07 84 52 93 37



Morgane Michel

Chargée du développement territorial Réseau
Île-de-France

[morgane.michel
@energie-partagee.org](mailto:morgane.michel@energie-partagee.org)

☎ 06 08 56 06 06



Hugo Chirol

Chargé du développement territorial Réseau
Île-de-France

[hugo.chirol
@energie-partagee.org](mailto:hugo.chirol@energie-partagee.org)

☎ 07 57 18 57 19

