


Annexes

**GUIDES À LA LECTURE**

Comité Stratégique de Filière Industrie des Nouveaux Systèmes Energétiques  
 Contrat de filière 2024-2027

### EOLIEN EN MER

Dans sa planification énergétique, la France et l'Europe accordent une place très importante à l'éolien en mer. En Europe, la capacité doit être multipliée par 10 dans la prochaine décennie. En France, la capacité totale doit atteindre 3,7GW d'ici 2030 avec les projets déjà attribués (pour environ 14 TWh de production annuelle) et la SFEC vise 18 GW en 2035 (pour environ 70TWh de production annuelle).



Une nouvelle série d'AO (AO4 à AOB) a été lancée; les champs associés entreront en production au plus tôt à partir de 2031, soit un trou de 5 ans pour la filière industrielle. En parallèle, une planification spatiale de l'éolien en mer à travers un Débat Public a été initiée pour viser le déploiement de 45 GW d'éolien en mer d'ici 2050. A moyen terme, le palier de 18 GW en 2035 de la SFEC appelle à des attributions massives dans les prochaines années.

Côté industriel, la recherche continue de compétitivité a fragilisé la chaîne de valeur française et européenne à un moment où d'autres continents ont mis en place des politiques industrielles très favorables à leurs industries locales, menaçant directement l'industrie européenne et française de l'éolien en mer.

Ce mouvement s'accompagne d'une augmentation de la taille des projets (qui atteignent désormais 1 à plusieurs GW de puissance) et d'évolutions/innovations de leurs équipements et composants (éoliennes de 15 MW, fondations posées à 50-60m de profondeur, « fondations flottantes », sous-stations à courant continu) qui sont à l'origine d'enjeux industriels et logistiques nouveaux. Au niveau français, les premiers parcs accordés en 2012 et 2014 entrent en service ou le seront d'ici à 2026. Fin 2023, la filière française de l'éolien en mer employait directement près de 7000 personnes.

Le Net Zerosourcing européen et le crédit d'impôt C3IV, dans le cadre de la Loi Industrie Verte – FR) ont été adoptés en réponse à une partie de ces enjeux.

**INDICATEURS**

Accélération marché attendue 2023

± 7% - Très élevée

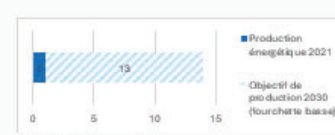
Tissu industriel

Développé

Risque industriel

Élevé

**AMBITIONS DE DÉPLOIEMENT (TWh - projet SFEC 2023)**



**CHIFFRES CLÉS (FRANCE)**  
 Marché intérieur : 1,9 Mds€  
 Emplois : 6 200 ETP directs

**Guide n°1**  
 Les chiffres utilisés pour produire les graphiques sont tirés du dernier projet de la SFEC

**Guide n°2**  
 Les données dans les encadrés grisés sont retranscrites et/ou calculées à partir des études marchés et compétences de l'ADEME

Comité Stratégique de Filière Industrie des Nouveaux Systèmes Energétiques  
 Contrat de filière 2024-2027

Le Net Zerosourcing européen et le crédit d'impôt C3IV, dans le cadre de la Loi Industrie Verte – FR) ont été adoptés en réponse à une partie de ces enjeux.

### OBJECTIFS ET LIVRABLES

- Donner un calendrier clair des AO à attribuer sur un horizon de temps de 10 ans afin de donner la visibilité nécessaire à toutes les parties prenantes et se donner les moyens humains et financiers de respecter strictement les dates d'attribution des AO ;
- Mettre en place les critères de durabilité et de résilience du NZIA dans les AO ;
- D'ici le lancement des nouveaux AO, collaborer au sein d'une Task Force Etat-filière visant les projets à l'export pour maintenir la filière industrielle implantée ;
- Mener de nouveaux investissements sur les sites industriels (notamment sur les réseaux électriques) et les sites industriels (existants ou nouveaux), permettant d'accompagner la croissance des projets et des équipements (pales, nacelles, sous station, câbles électriques, systèmes d'ancrage, fondations flottantes, autres composants) pour répondre à la demande future du marché français et européen.

### BILAN CONTRAT 2021 – 2024

- Planifier le développement de l'éolien en mer à court terme (PPE 2023/2028) et offrir des perspectives sur le moyen-long terme (2028-2035 et au-delà) ;
- Développer et structurer la chaîne de valeur ;
- Faire baisser les coûts de la filière éolien flottant sur la base d'appels d'offres réguliers et de volumes suffisants.

### CONTRIBUTEURS AUX TRAVAUX

**Pilotes :** Dominique MONIOT (Oceano Winds), Ariandine CARRIERE (EDF Renouvelables), Alexandre PERRIN (Technip Energies) Aline SCHWARTZ (Total Energies)

**Participants :** EDF, Total Energies, Engie, Oceano Winds, Chantiers de l'Atlantique, General Electric France, Siemens Gamesa, Technip Energies, SLB, Iberdrola, RWE, Iberdrola, DGE, DGE, CSF Industries de la mer, SER, France Renouvelables

**Guide n°3**  
 Les puces **vertes** indiquent que l'action a été réalisée

Les puces **orange** indiquent que l'action a été reconduite dans le contrat 2024-2027

Les puces **rouges** indiquent que l'action n'a pas été réalisée et a été abandonnée

**Guide n°4**  
 Le(s) correspondant(e)(s) (réfèrent(e)(s) pour le groupe de travail et l'équipe pilote) est/sont indiqué(e)(s) en gras

## **AXE 3 – CONSTRUIRE UNE OFFRE INDUSTRIELLE COMPÉTITIVE**



## GÉOTHERMIE

La géothermie, actuellement largement sous-exploitée avec sa couverture de moins d'1% des besoins énergétiques du pays, est un levier clé pour la décarbonation de la chaleur en France. On distingue en particulier deux grandes familles d'installations géothermiques :

La **géothermie de surface** ou de « très basse énergie », qui puise ses calories à moins de 200m de profondeur avec une source de chaleur dépassant rarement les 30°C. Ces installations intègrent une pompe à chaleur, et peuvent couvrir l'intégralité des besoins en chaleur, eau chaude sanitaire et rafraîchissement des bâtiments. En théorie, la géothermie de surface peut être déployée partout sur le territoire.

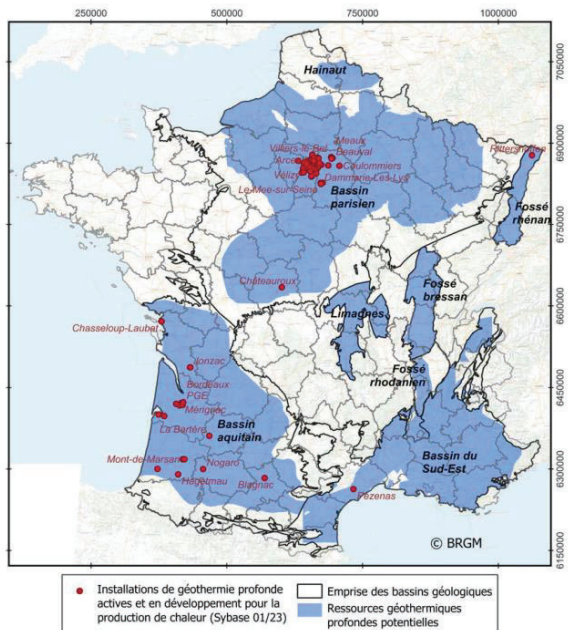


Figure - Aquifères profonds en France métropolitaine.  
Source : BRGM

La **géothermie profonde** qui exploite des nappes phréatiques souterraines pouvant atteindre 200°C à des profondeurs généralement comprises entre 500m et 3000m. La valorisation de ces aquifères repose sur des « doublets géothermiques », sans besoin de pompes à chaleur pour assurer leur fonctionnement. La production de chaleur peut être destinée à des réseaux de chaleur, des procédés industriels ou la production d'électricité. Le potentiel de géothermie profonde est localisé (voir carte ci-dessous).

L'identification des aquifères est l'enjeu principal pour les nouvelles installations de géothermie profonde. De son côté, la croissance des installations de géothermie de surface repose en grande partie sur l'industrialisation de la filière - notamment pour la production d'équipements - et la formation de foreurs. Accentué par le décrochage observé entre 2008 et 2018, la vente

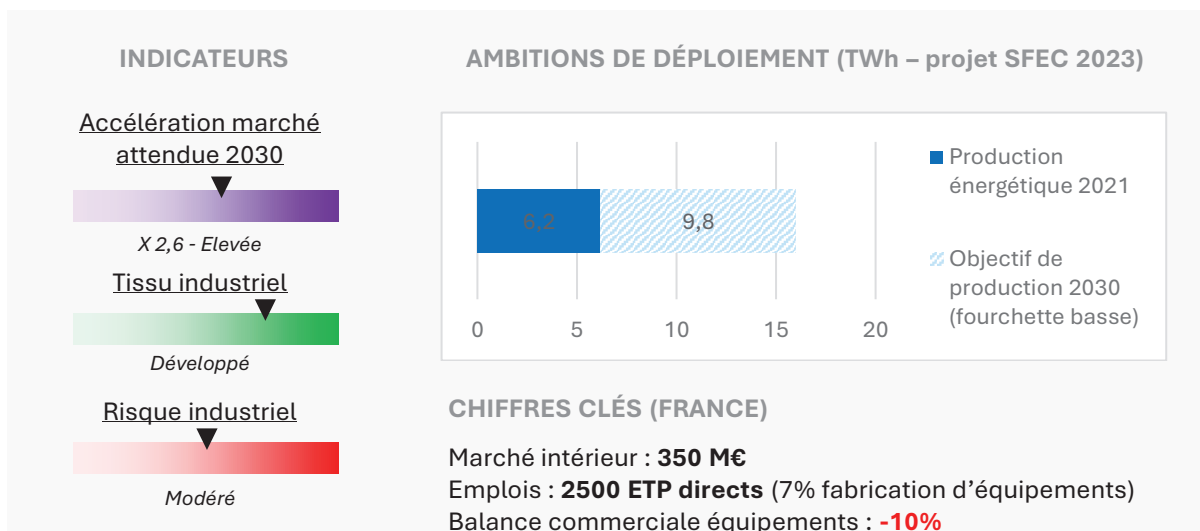
de pompes à chaleur géothermiques (3500 unités en 2023) reste marginale en regard du marché des pompes à chaleur air/eau (300 000 unités en 2023) et air/air (910 000 unités en 2023).

L'ambition des travaux de la filière des Nouveaux Systèmes Energétiques dans le cadre de ce contrat est d'exploiter le potentiel de la géothermie pour en faire un facteur différenciant « à la française ».

### FOCUS – DIMENSIONNER LES SYSTEMES THERMIQUES AU JUSTE BESOIN

Pour répondre aux exigences de confort thermique d'un bâtiment, chauffage comme rafraîchissement, il peut être courant de surdimensionner les besoins du bâtiment et donc les systèmes énergétiques installés (chaudières, pompes à chaleur, etc.). Cette logique repose sur la structure de coût des systèmes thermiques fossiles, dominés par les coûts variables de combustibles et avec un investissement initial raisonnable.

A l'inverse, le coût complet des systèmes énergétiques renouvelables et décarbonés est largement dominé par les investissements initiaux, qui croissent rapidement avec la puissance installée et l'augmentation du besoin énergétique. **Une transition énergétique compétitive passera donc par une transition vers un dimensionnement au « juste besoin ».** C'est d'autant plus vrai pour les installations de géothermie sur sondes sèches, où le forage et les sondes peuvent représenter 2/3 du coût de l'ensemble « forage/terrassement + sondes + pompe à chaleur ».



## OBJECTIFS ET LIVRABLES

- Pour la géothermie de surface (GS) : Accompagner l'industrialisation de la réalisation de projets en publiant un guide de bonnes pratiques pour le dimensionnement des installations sur sondes sèches et en tractant une production locale de pompes à chaleur, dans le cadre du « Plan pompes à chaleur »
- Pour le forage des installations de GS : augmenter le nombre de foreurs formés et qualifiés en France, faciliter l'approvisionnement en machines de forage et débloquer les freins assurantiels ;
- Pour la géothermie profonde : améliorer la connaissance du sous-sol en favorisant l'acquisition et le partage de données.

## BILAN CONTRAT 2021 – 2024

- Lancement d'un groupe de travail

## CONTRIBUTEURS AUX TRAVAUX

**Pilote(s) : Cindy DEMICHEL (Celsius Energy)**

**Participant(s) :** Accenta, Arkteos, Arverne, Celsius Energy, CFG, EFF, Lemasson, SMP Engie, Dalkia, Engie, Engie Solutions, SLB, Artelia, Burgeap, Geosophy, DGE, DGEC, ADEME, BRGM, AFPG, SER, Pôle Avenia, France Géoénergie, AFPAC