



SCHÉMA DIRECTEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

*Parc naturel régional
de la Forêt d'Orient*



SOMMAIRE

Préambule	1
Contexte	2
Le projet de territoire	2
Contexte réglementaire	3
Diagnostic	4
Consommations énergétiques	4
Production d'EnR&R	6
Seuils d'acceptabilité des filières	8
Potentiel de développement	9
Scénario de développement	10
Filière photovoltaïque en toiture	11
Filière photovoltaïque en ombrières	13
Filière photovoltaïque flottant-agrivoltaïsme-sol	14
Photovoltaïque flottant	16
Agrivoltaïsme	17
Photovoltaïque au sol « classique »	18
Grand éolien	20
Hydroélectricité	21
Gaz renouvelable	22
Géothermie	23
Aérothermie	25
Solaire thermique	26
Chaleur fatale	27
Bois-énergie	28
Synthèse	29



PRÉAMBULE

Un schéma directeur des énergies renouvelables n'est pas une doctrine. C'est un document d'orientation issu d'une démarche volontaire des élus du territoire. Il s'agit d'une feuille de route non réglementaire qui donne un cadre pour concevoir un modèle de développement pour chaque filière d'énergies renouvelables à 15 ans (durée de la Charte). Il apporte des éléments techniques concrets pour atteindre les objectifs (outils, ingénierie) et permet la compréhension des enjeux par l'ensemble des parties prenantes.

Ce schéma directeur permet de compléter le projet de Charte comme condition *sine qua non* à la validation intermédiaire du projet de territoire. Ce document synthétise les résultats de l'étude de potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération. Il résume également les comptes-rendus des réunions de concertation, conférences et groupes de travail initiés depuis le début de la procédure de révision de la Charte du PNR.

Le Schéma directeur des énergies renouvelables et de récupération a été validé en Assemblée Générale Extraordinaire puis entériné à l'unanimité en Comité syndical du 26 février 2025.



CONTEXTE

Le projet de territoire

Un territoire labellisé PNR se doit également de contribuer à l'enjeu planétaire du changement climatique. La complexité des réponses à apporter, l'effort à produire pour atteindre les objectifs et l'imbrication des enjeux en font une problématique transversale majeure et multi-partenariale.

Compte tenu de la diversité des postes de consommation énergétique, relever ce défi implique une réponse transversale et touche les différentes composantes du territoire. La mise en place d'un bouquet des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) doit prendre en compte le maintien de l'équilibre entre valorisation et préservation des ressources (agricoles, forestières et aquatiques) et préservation des enjeux paysagers et environnementaux.

Dans le cadre de l'écriture du projet de Charte à 87 communes, il faut donc comprendre les enjeux liés au développement des EnR&R afin de préciser les objectifs dans le projet de Charte. La troisième vocation du projet de Charte « Un territoire acteur des grandes transitions » porte en effet sur l'engagement du territoire à relever les enjeux des grandes transitions. L'une des composantes majeures de cette vocation porte sur la transition énergétique, tant du point de vue de la réduction des consommations (mesure 3.1.1) que du point de vue de la production renouvelable locale (mesure 3.1.2), et sur les impératifs de maîtrise des impacts sur les paysages, les milieux naturels, et sur les piliers de l'économie locale (élevage notamment).

La première mesure 3.1.1 propose de réduire les consommations énergétiques en priorisant l'isolation des bâtiments existants grâce à la mobilisation des filières locales (chanvre, paille, bois, terre) dans l'ensemble du système constructif. La mesure 3.1.2 concerne le développement des filières de production d'énergie renouvelable dans le respect des enjeux environnementaux, technico-économiques et sociaux du territoire. C'est une mesure-phare, c'est-à-dire qu'elle fait partie intégrante du système évaluatif et permet de rendre compte de la mise en œuvre de la Charte sur le territoire à travers des indicateurs de résultat :

INDICATEURS DE RÉSULTAT	VALEUR INITIALE	VALEUR CIBLE
Consommation énergétique finale	714 GWh/an	437 GWh/an
Part de la production des EnR&R	24 % de la consommation finale	50 % de la consommation finale
Taux de couverture des consommations énergétiques	30 % de la consommation finale	75 % de la consommation finale



Ainsi, la stratégie adoptée pour répondre de manière cohérente aux objectifs nationaux et régionaux se résume en 4 grandes étapes :

1. Réaliser un état des lieux et un diagnostic : **étude de potentiel**
2. Définir une stratégie territoriale pour maintenir la qualité du cadre de vie et l'attractivité du territoire : **schéma directeur des EnR&R**
3. Fixer un cadre aux porteurs de projets pour des projets qualitatifs : **fiches de bonnes pratiques**
4. Accompagner la mise en place des politiques communales et intercommunales de développement des EnR&R pour favoriser les retombées économiques pour les habitants du territoire (rénovation thermique du bâti, projet collectif et citoyen...) : **actions du Syndicat mixte du Parc et des signataires de la Charte accompagnés des partenaires**

Contexte réglementaire

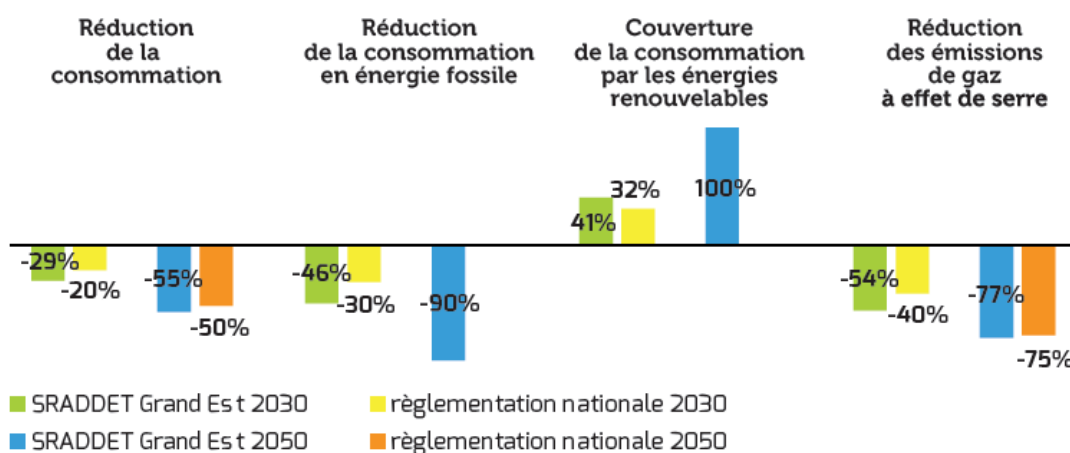
Le gouvernement a fixé ses objectifs en termes de réduction de consommation énergétique et production d'EnR&R avec :

- La Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte (LTECV), qui vise -20% de consommation d'énergie finale d'ici 2030 et -50% d'ici 2050 ; et 23% d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2020 et 32% en 2030 ;
- Le Plan Climat National qui fixe un nouveau cap de neutralité carbone (aucune émission nette de gaz à effet de serre) à l'horizon 2050.

Les trois objectifs affichés dans le SRADDET de la Région Grand Est sont :

1. De devenir une région à énergie positive à l'horizon de 2050
2. Une diminution des consommations énergétiques de 55% en 2050 (comparé à 2012)
3. Un mix énergétique à 100% en énergie renouvelable et de récupération en 2050.

OBJECTIFS CHIFFRÉS





DIAGNOSTIC

L'état des lieux précis des consommations énergétiques est la base de la construction de la stratégie énergétique du territoire. Il permet notamment la qualification et la quantification des gisements d'économie d'énergie, afin d'adapter l'action publique aux réalités locales.

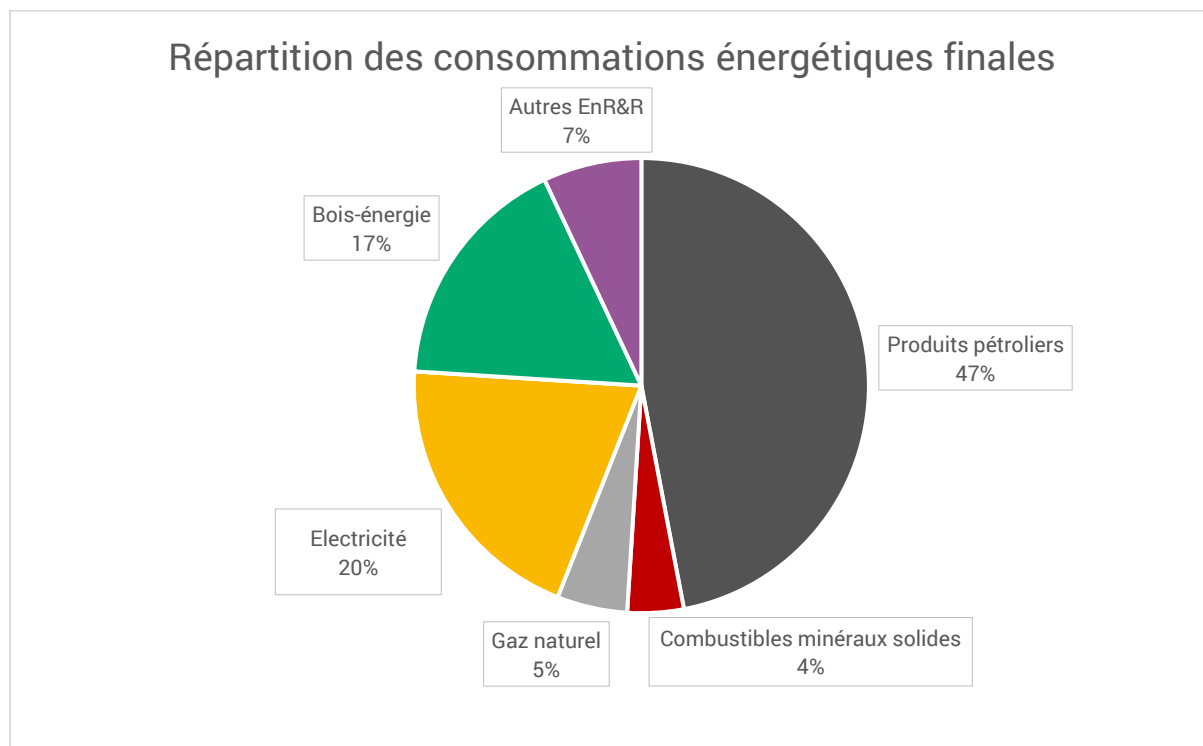
Cette étude permet de compléter le volet spécifique à l'énergie du diagnostic territorial établi dans le cadre de la révision de la Charte du PNR et de l'élaboration du Plan de Paysage.

Les scénarios de développement par filière sont retranscrits dans le schéma directeur et fixent les objectifs à atteindre à l'horizon 2041, date de fin de la Charte.

Consommations énergétiques

Avant de définir des objectifs de développement, il faut connaître les besoins du territoire en termes de consommation énergétique, de capacité de production d'énergie et d'identification du réseau énergétique existant.

La consommation énergétique finale est estimée à 740 GWh/an. Du point de vue du mix énergétique, les énergies fossiles carbonées sont prédominantes et représentent plus de la moitié des consommations. La part de production des EnR&R (bois-énergie et autres EnR&R) équivaut à 24% de la consommation finale.

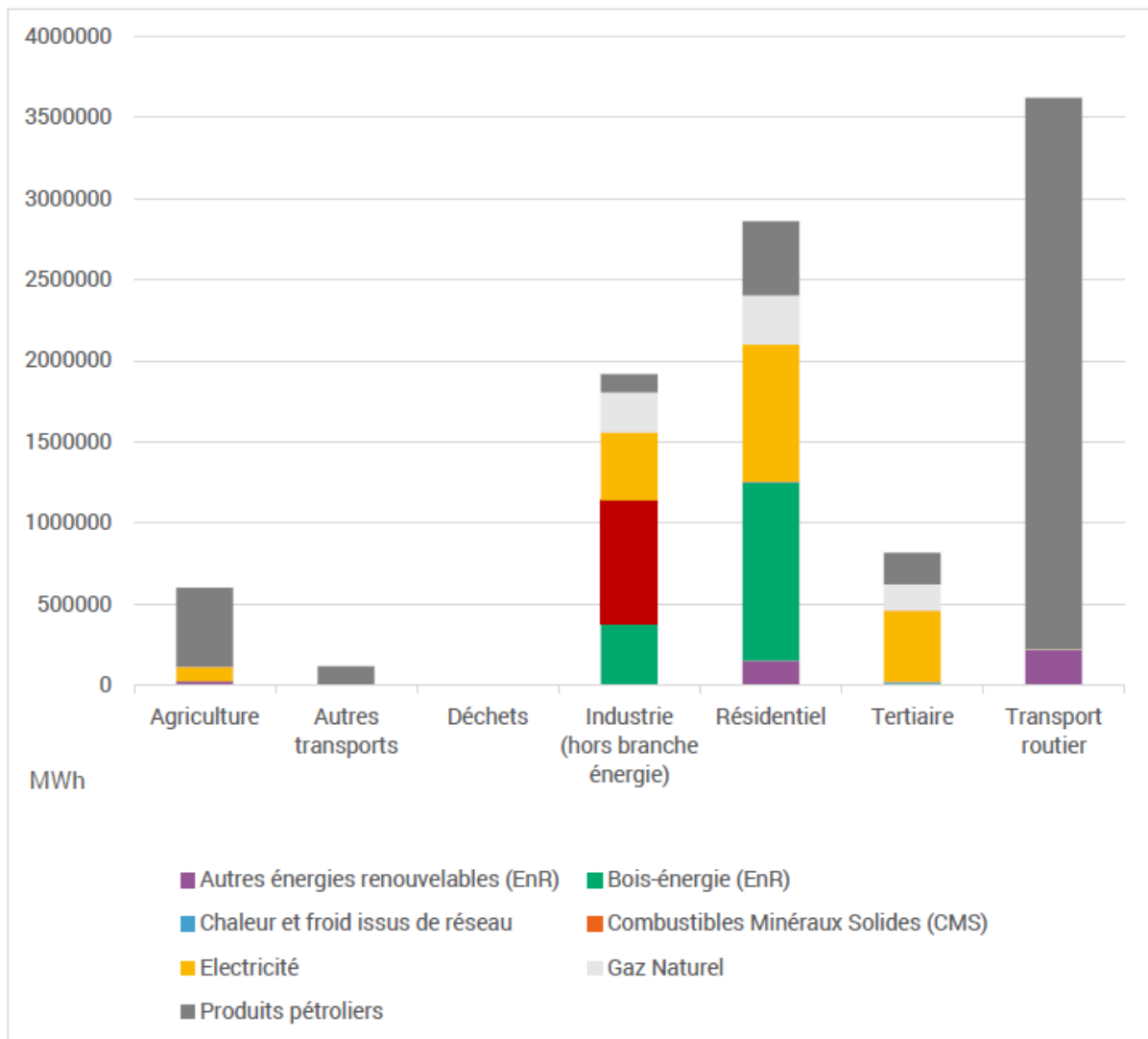




Le transport routier représente 36% des consommations du territoire avec 90% issues des produits pétroliers. Le territoire étant majoritairement rural, celui-ci est très fortement dépendant du transport routier du fait de la distance entre les services et le trajet domicile-travail.

Le résidentiel représente 28% des consommations du territoire et est couvert pour près de la moitié par la filière bois-énergie.

Viennent ensuite l'industrie avec 18% de la consommation énergétique du territoire suivis par le tertiaire et l'agriculture. Dans ces secteurs, les énergies fossiles carbonées prédominent.



Consommation énergétique par secteur d'activité (2020)

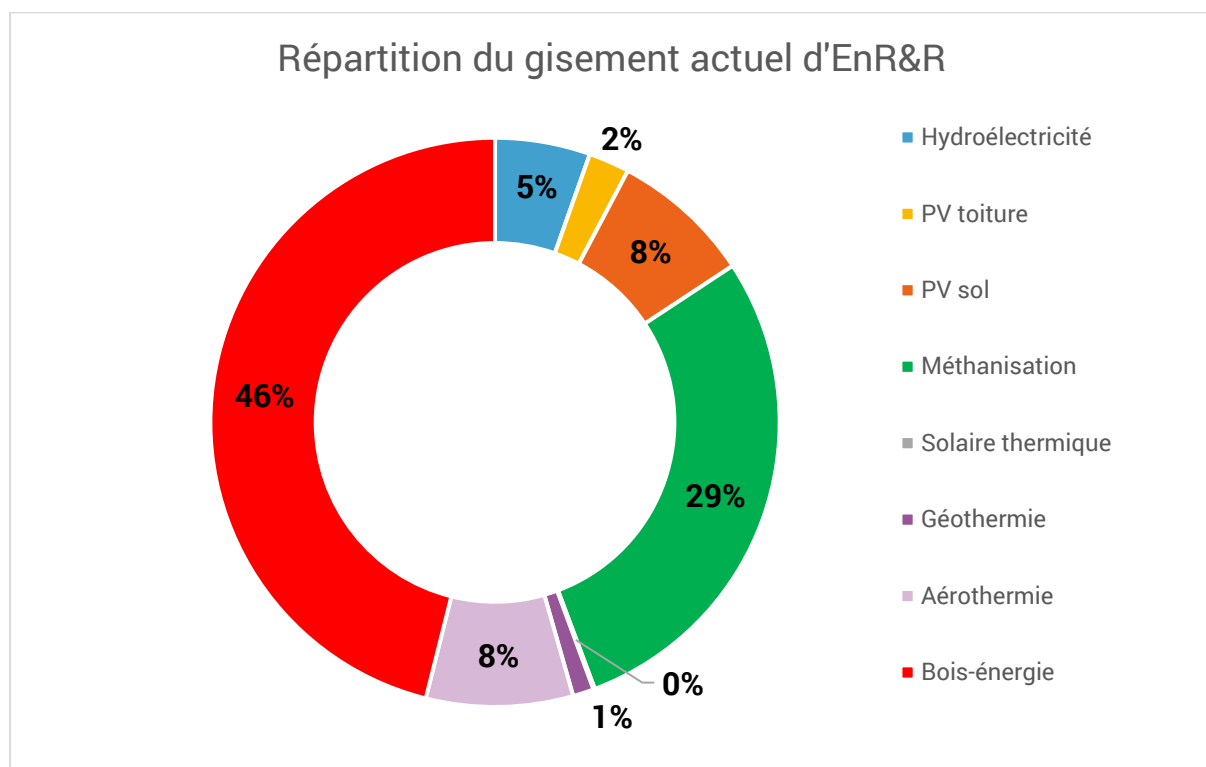


Production d'EnR&R

La production de chaleur par le bois-énergie et par les pompes à chaleur géothermique et aérothermique représente la plus grande part de la production d'EnR&R. La consommation de bois bûche issu principalement de l'affouage représente 46 % de la production, et l'aérothermie et la géothermie respectivement 8% et 1%. Le gaz renouvelable en injection et en cogénération représente la deuxième part la plus importante dans le bouquet énergétique final avec 29%.

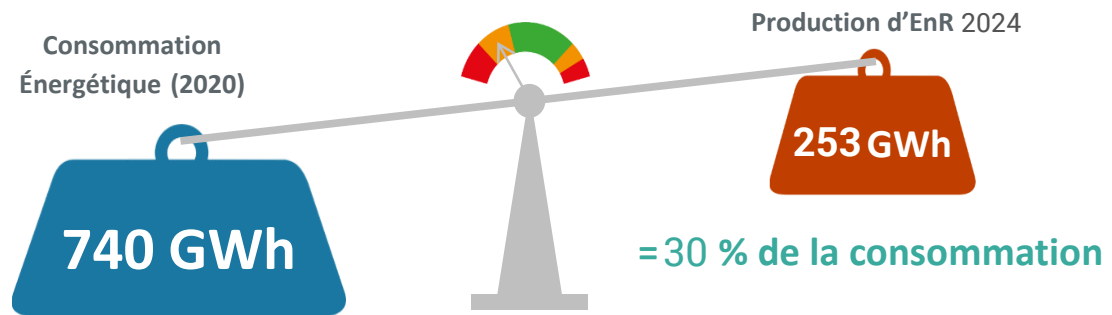
La production d'électricité renouvelable est portée par la filière photovoltaïque qui représente au total 10% de production. La centrale photovoltaïque de Lassicourt représente à elle seule la filière au sol. Le photovoltaïque en toiture se développe également avec les installations individuelles et la mise en place de plusieurs installations remarquables (de plus de 100 kWc).

Enfin, la production hydroélectrique représente 5% de la production grâce aux centrales sur la rivière Aube et sur le lac-réservoir Seine (Lusigny-sur-Barse).





L'autonomie énergétique du territoire, définie par le rapport entre la production renouvelable locale et la consommation d'énergie finale sur le périmètre d'étude, est estimée à 30 % en 2024, ce qui est supérieur à la moyenne de 16% en France sur la même année.





Seuils d'acceptabilité des filières

Chacune des filières a été caractérisée en fonction des contraintes réglementaires, des enjeux écologiques, paysagers, sociaux et économiques permettant de définir les seuils d'acceptabilité.

Les enjeux paysagers

Les ensembles paysagers et les éléments bâtis et architecturaux sont plus ou moins sensibles au développement d'énergies renouvelables. Celles-ci, selon leurs caractéristiques, sont susceptibles d'engendrer différents types d'impacts comme une obstruction des perceptions paysagères ou encore la banalisation des paysages.

La conciliation entre développement des EnR&R et préservation du patrimoine paysager passe par la définition, pour chaque type d'énergie, de zones d'exclusion (développement proscrit) ou de secteurs sensibles sur lesquels des règles spécifiques doivent être appliquées au regard des enjeux présents. Le territoire possède plusieurs sites, édifices ou ensembles naturels, paysagers et patrimoniaux, identifiés comme patrimoine remarquable. Ils bénéficient ainsi d'une protection réglementaire particulière détaillée (Monuments Historiques, sites inscrits et classés, sites patrimoniaux remarquables, sites UNESCO, Zone Ramsar « Étangs de la Champagne humide »).

Les effets potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur le patrimoine paysager et bâti et sur la biodiversité sont synthétisés dans les tableaux en annexe.

Les enjeux écologiques

Chaque énergie renouvelable est susceptible, lors de son installation ou de son exploitation, d'avoir un impact sur la faune, la flore et les habitats naturels. Ces effets peuvent être directs (destructions d'individus ou d'habitats) ou indirects (perte d'habitats due à l'aversion provoquée par l'éolien par exemple).

La préservation des espaces naturels et semi-naturels (zones humides, prairies, espaces forestiers, pelouses calcicoles, ...) et de la faune et la flore associées est un enjeu majeur.

De fait, la prise en compte des enjeux environnementaux au sein de la stratégie de développement des EnR&R doit permettre de limiter l'impact sur le patrimoine naturel.



Les enjeux sociaux et économiques

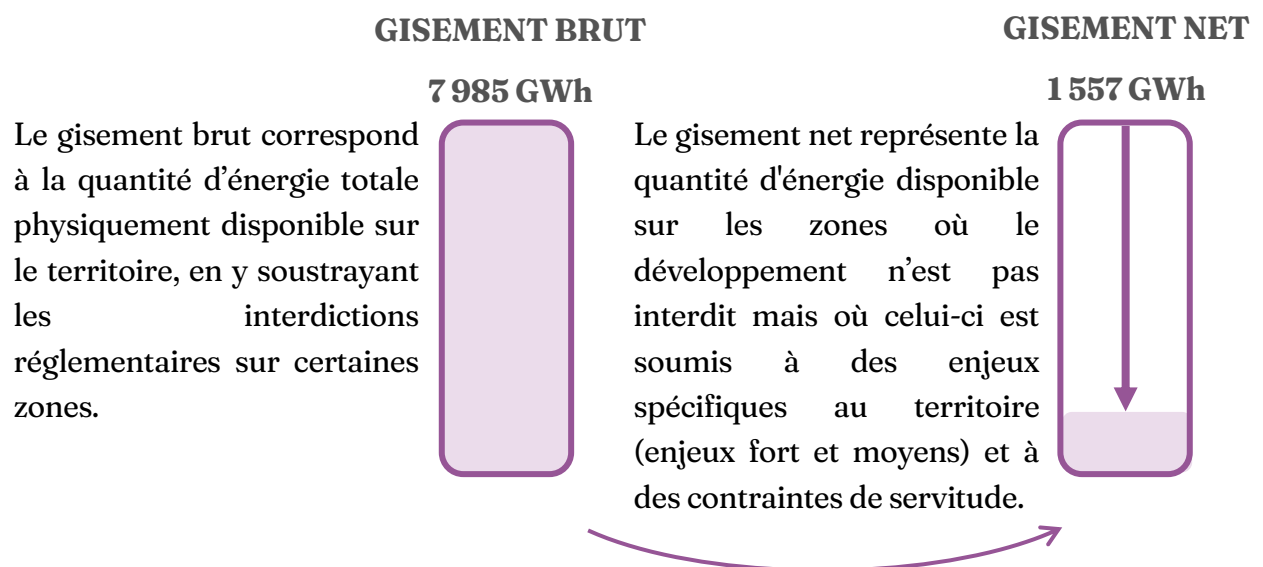
Le manque d'appropriation des projets de développement des EnR&R provient du manque d'information et de communication autour des enjeux de la transition énergétique. De plus, le manque de visibilité des retombées économiques locales fait défaut et nuit à la bonne acceptabilité sociale des projets. La participation citoyenne et publique dans les projets présente un effet levier certain dans le développement des EnR&R :

- Participation à la gouvernance et à la prise de décisions ;
- Retombées économiques locales pouvant financer d'autres actions pour réussir la transition énergétique ;
- Amélioration de l'acceptabilité locale et implication citoyenne renforcée.

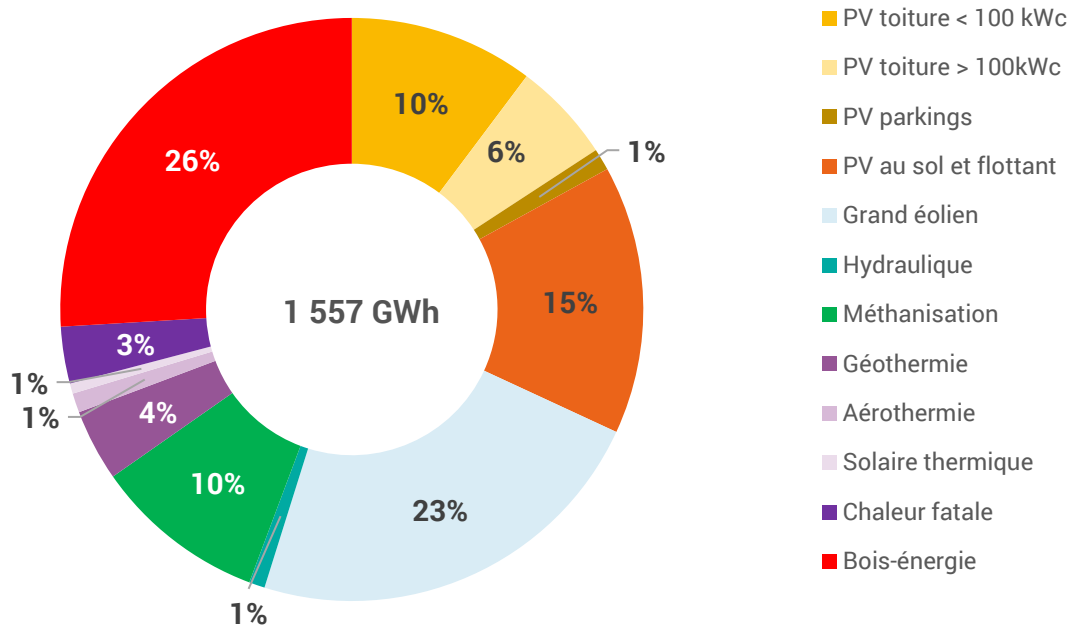
Potentiel de développement

Dans le cadre de l'étude, il a été possible de déterminer les gisements de production grâce à l'identification des zones favorables et défavorables pour chaque filière EnR&R, au regard des enjeux écologiques, paysagers et sociaux-économiques et des contraintes réglementaire ou techniques.

Suivant la matrice de toutes ces contraintes et enjeux, il a été possible de calculer des gisements pour chacune des filières (Cf graphique page suivante).



Répartition du gisement net



Scénario de développement

Enfin, à la suite des résultats, il a été possible de proposer des scénarii prospectifs pour chaque EnR&R. Sur la base de ces fiches scénarios, et en fonction des enjeux environnementaux, sociaux, réseautiques et économiques, les objectifs de développement ont été discutés et choisis pour chaque filière.

- Scénario tendanciel : Développement des différentes filières en prenant en compte les textes réglementaires en vigueur (loi d'accélération des EnR, PPE, loi Climat et Résilience, décret tertiaire...).
- Scénario intermédiaire : Augmentation du développement des énergies renouvelables grâce à une implication des acteurs publics et des citoyens.
- Scénario volontariste : Plus ambitieux que le scénario intermédiaire. Il implique une forte volonté politique des territoires.
- Scénario SRADDET : Correspond à la déclinaison des objectifs du SRADDET à l'échelle du périmètre d'étude.



FILIÈRE PHOTOVOLTAÏQUE EN TOITURE

Production actuelle : 5,85 GWh/an

Installations remarquables > 100 kWc = 1,39 GWh/an (10 sites)

Installations < 100 kWc = 4,46 GWh/an (~180 sites)

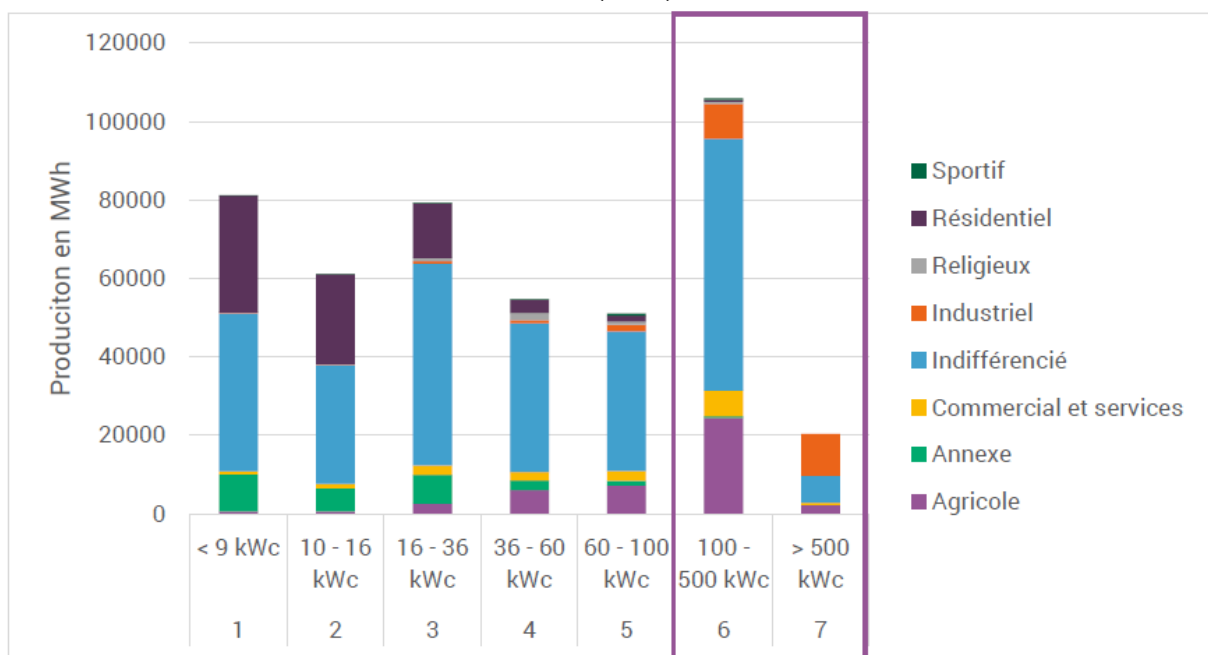
Gisement net : 246 GWh/an

Installations remarquables > 100 kWc = 86,5 GWh/an

Installations < 100 kWc = 159,5 GWh/an

Les résultats sont issus des données ENEDIS 2024 et RTE 2021. Les installations en autoconsommation, les installations raccordées sur une commune extérieure au territoire n'ont pas été comptabilisées.

Les gisements de production de cette filière sont très importants sur le territoire. L'intérêt serait de développer des installations supérieures à 100 kWc sur les toitures à fort potentiel (Cf graphique ci-dessous). Ce sont celles qui représentent la plus grande optimisation de la surface disponible et une meilleure rentabilité économique. Il s'agit de grands bâtiments d'entreposage (bâtiments indifférenciés et agricoles), de bâtiments industriels et commerciaux. Il existe un potentiel intéressant pour les projets supérieurs à 500 kWc mais leur développement est plus complexe car ils doivent répondre à l'appel d'offre de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).



Gisement par type de bâtiment et par gamme de puissance



Objectifs :

L'objectif est de se focaliser sur les installations remarquables de plus de 100 kWc et de promouvoir les installations en autoconsommation individuelles et collectives.

Le diagnostic a répertorié toutes les toitures susceptibles d'accueillir des projets photovoltaïques grâce à un cadastre solaire (disponible en ligne sur le site internet du PNR).

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario volontariste	13,7 GWh/an (6% du gisement net)

Conditions de développement de la filière PV toiture sur le PNR :

1. Intégrer les services du PNR en amont dans la démarche
2. Limiter les covisibilités avec le patrimoine bâti remarquable (Monuments Historiques notamment)
3. Les projets devront respecter le Guide Architectural et Paysager du PNR



FILIÈRE PHOTOVOLTAÏQUE EN OMBRIÈRES

Production actuelle : 0 GWh/an

La production actuelle du territoire est nulle.

La loi Climat et résilience de 2021 impose la mise en place de dispositifs d'ombrage sur au moins la moitié de la superficie du parking, soit par ombrières comportant des panneaux solaires (thermiques ou photovoltaïques), soit par des dispositifs végétalisés (arbres ou pergolas végétalisées).

Gisement net : 19 GWh/an

En prenant un raisonnement identique à la filière PV toiture, l'étude s'est concentrée sur la mobilisation des parkings à fort potentiel de plus de 170 kWc (soit plus de 1 500 m² de surface au sol). Dans le territoire, 33 parkings ont été repérés mais ils se situent en majorité à proximité de sites touristiques d'intérêt ou dans des secteurs avec de fortes contraintes techniques (postes sources éloignés, présence d'arbres...).

Objectifs :

L'objectif est de suivre la réglementation en vigueur et d'étudier les projets au cas par cas. À noter qu'il existe des dispositifs de production photovoltaïque pouvant être implantés au sol dans des parkings. Il s'agit de « dalle solaire » permettant de limiter les covisibilités.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario tendanciel	0,9 GWh/an (5% du gisement net)

Conditions de développement de la filière PV en ombrières sur le PNR :

1. Intégrer les services du PNR en amont dans la démarche
2. Les projets devront respecter le Guide Architectural et Paysager du PNR



FILIÈRE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANT-AGRIVOLTAÏSME-SOL

Les règles et conditions d'installation de projets de production photovoltaïque au sol sont dictées par la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables qui modifie le Code de l'urbanisme (articles L111-27 à L111-34 et articles R111-56 à R111-64) et le Code de l'énergie (articles L314-36 à L314-40). Le décret n° 2024-318 publié le 8 avril 2024 précise les dispositions spécifiques aux installations photovoltaïques compatibles avec l'exercice d'une activité agricole et détaille les conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

Production actuelle : 20,12 GWh/an

La production actuelle en PV au sol correspondant à la production de la centrale photovoltaïque au sol de Lassicourt.

6 projets de centrale PV flottant ou PV au sol « classique » sont en construction ou en phase d'instruction et représentent actuellement 70,3 GWh/an.

D'autres projets en PV agrivoltaïsme sont en phase d'instruction et permettraient d'atteindre une production supplémentaire de 270,3 GWh/an.

Gisement net : 232 GWh/an

L'étude s'est focalisée sur un repérage de sites totalement ou partiellement artificialisés ou en état inconnu et sans restriction, ainsi que les plans d'eau (anciennes carrières et gravières). Cette méthode permet de recenser les sites pouvant être mobilisés suivant les réglementations en vigueur. Avec cette méthode 123 sites ont été recensés sur le territoire dont 86 sites à forte production (>1 MWc) et 100 sites pouvant accueillir du PV flottant. Le gisement est de 219 GWh/an uniquement pour les sites potentiels à forte production (>1 MWc).

Objectifs :

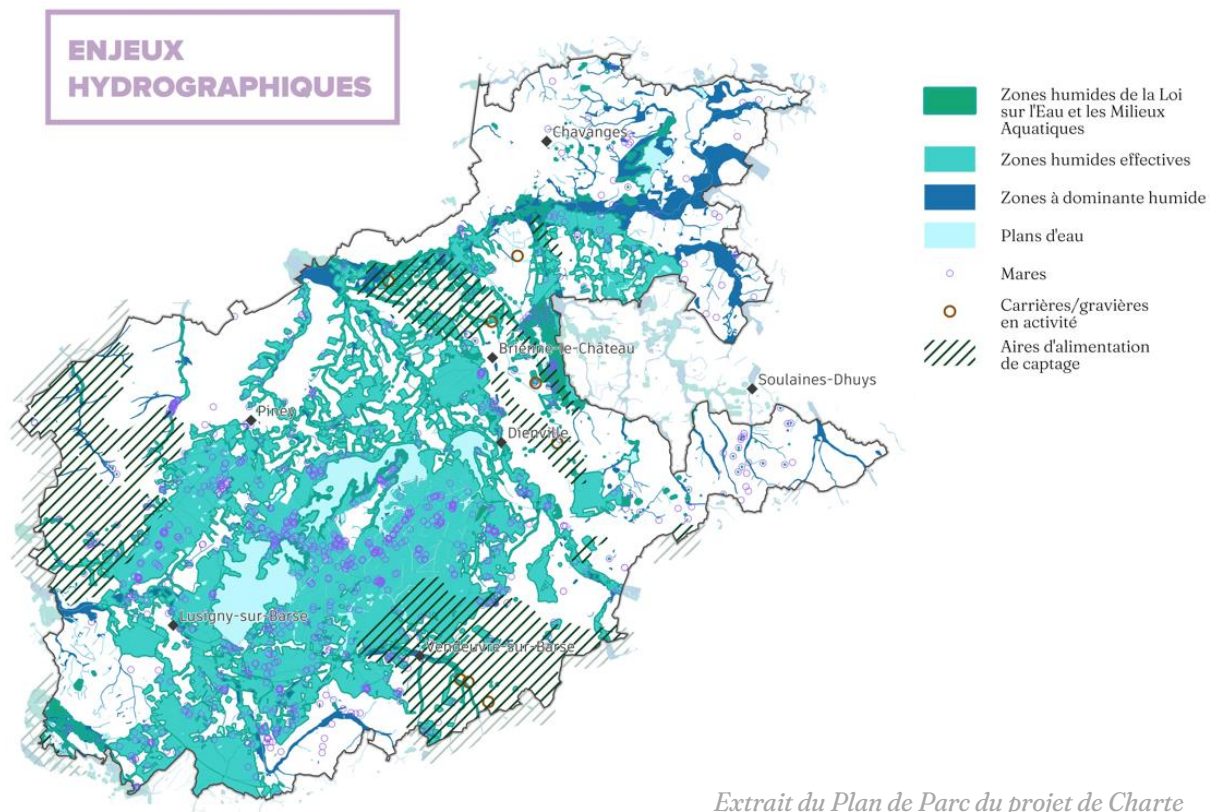
L'objectif est de suivre le scénario volontariste. En effet, de nombreux des projets de centrale PV flottant ou PV au sol « classique » et des projets en PV agrivoltaïsme sur le territoire sont à l'étude ou déjà déposés. Le potentiel de production serait de 340,6 GWh/an. Le gisement net serait donc atteint, voire largement dépassé.

Concernant les projets de moins d'1 MWc pouvant être mis en place, l'objectif est de prioriser les installations individuelles et collectives en autoconsommation.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario volontariste	232 GWh/an (100% du gisement net)

Afin de préciser les conditions d'implantation et les règles d'accompagnement paysager, la filière doit être divisée en trois « sous-filières » :

1. La filière PV flottant sur les plans d'eau et gravières/carrières ;
2. La filière PV en agrivoltaïsme sur des terres agricoles ;
3. La filière PV au sol « classique » sur les terrains artificialisés, dégradés et les parcelles dites « incultes ».





Photovoltaïque flottant

Au sens de l'article R111-58 du Code l'urbanisme, la mise en place de projet photovoltaïque est possible sur :

- Ancienne carrière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite, ou une carrière en activité dont la durée de concession restante est supérieure à 25 ans
- Ancienne carrière de plus de 10 ans dont la remise en état est insatisfaisante
- Plan d'eau

Conditions de développement de la filière PV flottant sur le PNR :

1. Intégrer les services du PNR en amont dans la démarche
2. Exclure la mobilisation des anciennes carrières/gravières et plans d'eau situés au sein des périmètres des Aires d'Alimentation de Captage (Cf extrait du Plan de Parc page précédente)
3. Mettre en place et financer (durant la durée d'exploitation et de remise en état) des mesures de suivis renforcées sur la qualité physico-chimique et biologique de l'eau et l'impact sur la biodiversité
4. Permettre aux exploitants des carrières situées au sein des périmètres AAC de mobiliser les carrières/gravières qui ne sont pas encore remises en état, sous condition que les recettes de production permettent de maintenir l'activité d'extraction en cours
5. Respecter les règles d'accompagnement paysager :
 - Mettre en place des haies végétales pluristratifiées avec des essences locales
 - Intégrer les bâtiments et les éléments techniques dans le paysage
 - S'appuyer sur les outils et prendre en compte les guides en vigueur : Guide des essences locales du PNR, Guide Architectural et Paysager du PNR, fiches outils du SCoT



Agrivoltaïsme

L'article L314-36 du Code de l'énergie et le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 définissent et précisent la mise en place de projet photovoltaïque.

L'agrivoltaïsme peut être définie comme étant l'adéquation entre la production d'énergie et le maintien de la production agricole comme activité économique principale, et à ce titre, jouer avant tout un rôle de protection des cultures et/ou des animaux vis-à-vis des aléas climatiques.

Conditions de développement de la filière PV en agrivoltaïsme sur le PNR

1. Mettre en place un projet agricole cohérent et respectueux des grands principes et des conditions précisés dans les doctrines départementales sur l'agrivoltaïsme des Chambres d'agriculture de l'Aube et de la Haute-Marne

2. Intégrer les services du PNR en amont dans la démarche

Au-delà de l'aménagement paysager, c'est souvent la visibilité du projet qui entre en première considération. L'objectif n'est pas de le rendre nécessairement invisible, mais de le rendre le moins prégnant possible au regard de son contexte paysager élargi comme rapproché. C'est dans ce sens qu'une analyse paysagère doit être faite en amont de tout projet sur le territoire. Cette micro-étude (ou Porter-à-Connaissance) faite par les services du PNR, facilite la compréhension des enjeux paysagers et environnementaux et permet au projet de s'adapter au contexte paysager et non l'inverse. Dans ce cadre, les services du Parc sont disponibles pour accompagner et conseiller gratuitement les porteurs de projet publics et privés.

3. Intégrer des principes généraux d'implantation :

- Proscrire les entrées de communes et limiter les projets en bords de route
- Respecter une zone tampon de minimum 50 mètres en limite de propriété pour l'accompagnement paysager et la protection des massifs forestiers (risque d'incendie)
- S'appuyer sur les outils et prendre en compte les guides en vigueur (Plan Paysage du PNRFO, Fiches pratiques de la DREAL Grand Est, Charte UNESCO...)

La morphologie du projet doit aussi être parfaitement adaptée au paysage dans lequel il s'insère. L'objectif est d'utiliser des formes simples et homogènes en adaptant le projet à l'échelle de la parcelle et en utilisant une seule forme de panneau. Enfin, le projet doit respecter la topographie du lieu en adaptant le sens d'implantation des panneaux par rapport à la pente.



4. Respecter les règles d'accompagnement paysager :

- Mettre en place des haies végétales pluristratifiées avec des essences locales
- Clôturer le site uniquement si élevage et adapter les clôtures à l'environnement immédiat du projet (généralement piquet en bois et grillage à moutons)
- Intégrer les bâtiments et les éléments techniques dans le paysage
- S'appuyer sur les outils et prendre en compte les guides en vigueur (Guide des essences locales du PNR, Guide Architectural et Paysager du PNR, fiches outils du SCoT...)

La plantation de haies est à réfléchir au cas par cas mais doit respecter des principes d'implantation et de morphologie. La haie doit ainsi être obligatoirement composée d'essences locales adaptées et d'une stratification des essences.

Photovoltaïque au sol « classique »

Au sens de l'article R111-56 et 57 du Code l'urbanisme, la mise en place de projet photovoltaïque est possible sur des surfaces NAF si « un sol à vocation naturelle, agricole, pastorale ou forestière est réputé inculte », c'est-à-dire s'il remplit l'une des conditions suivantes :

- L'exploitation agricole ou pastorale y est impossible [...] en raison 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
- La parcelle n'a pas été exploitée depuis dix ans et n'est pas déclarée à la PAC
- Les surfaces sont situées en zone agricole, non exploitées et situées à moins de cent mètres d'un bâtiment d'une exploitation agricole

À noter que le document-cadre de la Direction Départementale des Territoires de l'Aube et de la Chambre d'Agriculture de l'Aube répertorie les sites pouvant être mobilisés pour du PV au sol « classique » dans le cadre des articles R111-56 et 57 du Code l'urbanisme. Le protocole utilisé a permis de recenser les îlots de plus de 3 ha. D'autres îlots d'une superficie inférieure à 3 ha pourraient répondre aux critères des articles R111-56 et 57 et seraient donc mobilisables.



Au sens de l'article R111-58 du Code l'urbanisme, la mise en place de projet photovoltaïque au sol est possible sur :

- Sites pollués ou friches industrielles
- Ancienne installation de stockage de déchets dangereux, de déchets non dangereux ou de déchets inertes
- Ancien aérodrome, délaissé d'aérodrome
- Délaissé fluvial, portuaire, routier ou ferroviaire
- Terrain militaire, ou un ancien terrain militaire faisant l'objet d'une pollution pyrotechnique
- Ancienne installation de stockage de déchets dangereux, de déchets non dangereux ou de déchets inertes
- Secteur délimité en tant que zone favorable à l'implantation de panneaux photovoltaïques dans les documents d'urbanisme

Conditions de développement de la filière PV au sol « classique » sur le PNR :

Les trois premières conditions appliquées sur le PV en agrivoltaïsme devront être appliqués de la même manière pour la filière PV au sol « classique » :

1. Intégrer les services du PNR en amont dans la démarche
2. Intégrer des principes généraux d'implantation
3. Respecter les règles d'accompagnement paysager



GRAND ÉOLIEN

Production actuelle : 0 GWh/an

La production actuelle du territoire est nulle.

En prenant en compte toutes les interdictions réglementaires, ainsi que les enjeux extraterritoriaux (zone Ramsar, couloirs de migration avifaune et chiroptères) et ceux liés aux territoire (paysages), le déploiement de l'énergie éolienne sur le territoire est fortement contraint.

Gisement net : 111 GWh/an

L'étude a défini trois zones potentiellement favorables sur le territoire :

Zone 1 (Luyères, Assencières) : la commune de Luyères a délibéré défavorablement au développement éolien

Zone 2 (Onjon, Bouy-Luxembourg) : 5 éoliennes en projet pour une production estimée de 6,2 MWh unitaire soit 80 GWh/an

Zone 3 (Chalette-sur-Voire, Chavanges, Montmorency-Beaufort, Courcelle-sur-Voire) : 5 éoliennes en projet pour une production estimée de 5,5 MWh unitaire soit 71 GWh/an

Objectifs :

L'objectif de production sur les trois zones identifiées est de 111 GWh/an. Les projets éoliens Côtes de l'Aube en zone 2 et BCMA en zone 3 couvrent cet objectif de production. Le potentiel de production de ces deux projets serait de 151 GWh/an. Le gisement net serait donc atteint.

En dehors de ces deux projets, l'objectif est de suivre le scénario tendanciel (0 GWh/an) qui se traduit par la volonté de n'accepter aucun autre projet éolien sur le territoire du PNR.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario tendanciel	111 GWh/an (100% du gisement net) correspondant exclusivement au projet éolien Côtes de l'Aube en zone 2 et au projet éolien de BCMA en zone 3



HYDROÉLECTRICITÉ

Production actuelle : 13,61 GWh/an

La production du territoire est estimée à 13,61 GWh/an majoritairement issue de plusieurs centrales sur la rivière Aube dont la centrale de la SICAE à Précy-Saint-Martin. Il existe également une centrale sur le lac-réservoir Seine à Lusigny-sur-Barse.

Gisement net : 13,61 GWh/an

De forts enjeux de continuité écologique limitent le développement de la filière sur d'autres sites. Cependant, certains équipements hydrauliques artificiels sur le territoire sont sous-valorisés. Les deux lacs-réservoirs sont reliés aux rivières Aube et Seine avec des canaux d'amenée et de restitution sur 44,9 km qui pourraient être mobilisés pour de la production d'électricité.

Objectifs :

L'objectif premier est d'investir dans la rénovation des centrales existantes et de mobiliser les potentialités offertes par les canaux d'amenée et de restitution des lacs-réservoirs.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario intermédiaire	13,61 GWh/an (100% du gisement)

Conditions de développement de la filière hydroélectricité sur le PNR :

Mettre en place les aménagements nécessaires à la bonne continuité écologique et sédimentaire du cours d'eau



GAZ RENOUVELABLE

Production actuelle : 60,6 GWh/an

La production actuelle est portée par 3 unités de méthanisation :

- Unité collective (injection sur le réseau) : Thennelières = 24,9 GWh/an
- Unité collective (injection sur le réseau) : Lusigny-sur-Barse = 22,3 GWh/an
- Unité collective (autonome) : Luyères = 13,4 GWh/an

Il existe 2 autres unités en cogénération sur le territoire.

Gisement net : 149 GWh/an

Les sources d’approvisionnement d’une unité de méthanisation sont diverses avec des rendements de fermentation différents. Sur le territoire les gisements sont principalement issus des coproduits de l’agriculture et du lisier et fumier de l’élevage, viennent ensuite les déchets des IAA et les boues d’épuration des STEP de plus de 5 000 équivalents habitants (Vendeuvre-sur-Barse et Brienne-le-Château). Les nouvelles réglementations liées au ramassage des déchets alimentaires n’ont pas été prises en compte dans l’étude. Actuellement valorisés en compost, ces déchets pourraient permettre de nouvelles sources d’approvisionnement pour la filière.

Objectifs :

L’objectif est de mettre en avant les initiatives innovantes, comme la mise en place de stations de gaz renouvelable (exemple à Thennelières), qui permettent de trouver de nouveaux débouchés à la filière et également de promouvoir les petites unités individuelles plus adaptées au territoire.

Niveau d’ambition	Objectif de production
Scénario intermédiaire	68 GWh/an (46% du gisement net)

Conditions de développement de la filière gaz renouvelable sur le PNR :

1. Éviter la concurrence avec l’élevage, en favorisant l’utilisation d’effluents d’élevage et en limitant les ressources concurrentielles (pulpe de betteraves, herbe, etc.)
2. Mettre en avant les initiatives innovantes et favoriser les nouveaux débouchés
3. Prioriser les petites unités individuelles (élevage) dans les conditions actuelles d’injection et d’acheminement



GÉOTHERMIE

Production actuelle : 3 GWh/an

Les installations de géothermie (nappe et sonde) ont été recensées sur le territoire via les bases de données nationales. L'inventaire n'est cependant pas exhaustif.

Gisement net : 62 GWh/an

Les zones favorables au développement de la filière sur sonde se situent sur la partie Nord-Ouest et Sud-Est du territoire. À noter que la géothermie sur nappe présente de meilleurs rendements (coefficient de performance situé entre 4 et 5,5) que la géothermie sur sonde (coefficient de performance situé entre 3,5 et 4). Les principaux besoins se concentrent sur les communes où se rassemblent le plus de services tertiaires et où les besoins de chaleur et d'eau chaude sanitaire sont les plus importants.

Les besoins de chaleur

Pour obtenir un résultat le plus précis possible, le gisement a été calculé en prenant en compte les besoins de chaleur du territoire et les zones favorables. L'objectif étant de définir un taux de couverture des besoins des usagers par commune. Le secteur résidentiel utilise majoritairement du bois-énergie pour se chauffer alors que le secteur tertiaire se chauffe majoritairement à l'électricité. Ainsi, les besoins de chaleur et d'eau chaude sanitaire (ECS) ont été évalués sur certaines typologies de bâtiments, à savoir les hôtels, les bâtiments sportifs, les hôpitaux, les EHPAD, les campings et certains élevages de bovins.

Les besoins de chaleur à l'échelle d'une commune se situent généralement en dessous de 5 GWh. Certaines communes, présentent des besoins plus importants, notamment la commune de Mesnil-Saint-Père, Lusigny-sur-Barse, Clérey, Brienne-le-Château, Rives Dervoises et Lassicourt (Cf Carte page suivante).

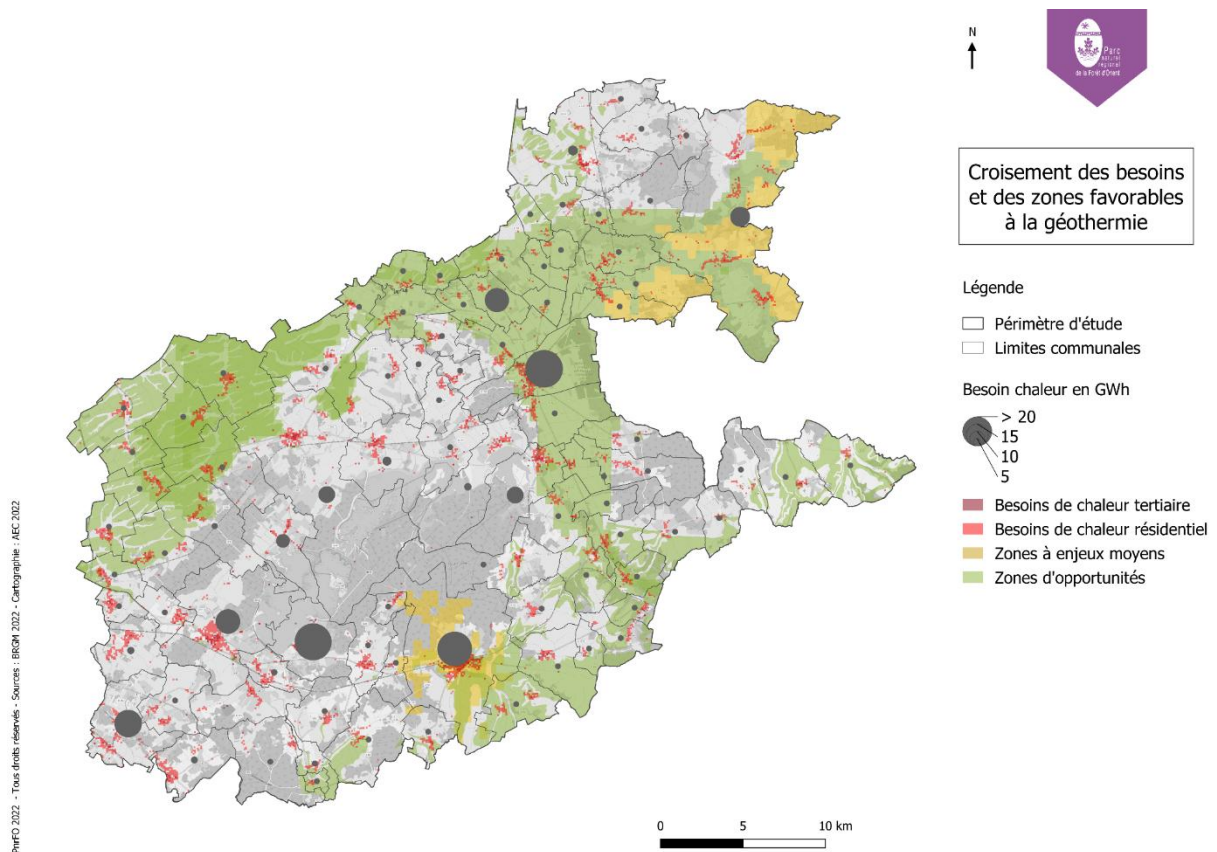
Objectifs :

L'objectif est de lever les freins au développement de la filière grâce à des subventions à l'installation.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario volontariste	5 GWh/an (8,1% du gisement net)

Conditions de développement de la filière géothermie sur le PNR :

Les installations en géothermie ne font pas l'objet de conditions de développement particulières.





AÉROTHERMIE

Production actuelle : 20 GWh/an

Gisement net : 16,7 GWh/an

D'après les données de ATMO Grand Est.

Le calcul du gisement net se base sur le postulat que tous les logements s'équipent de ce dispositif. On ajoute ensuite un facteur de convertibilité estimé à 30% permettant de prendre en compte le rendement de la technologie.

La PAC aérothermique air/air valorise la chaleur ou le froid de l'air extérieur et réhausse ou rabaisse la température de l'air importée de l'extérieur. De ce fait, le rendement de cette technologie dépend fortement des températures extérieures.

Cette technologie a des rendements plus faibles, de l'ordre de 2,5 à 3. De plus, la température annuelle moyenne du territoire est de 11°C alors que cette technologie n'est plus optimale avec des températures inférieures à 7°C.

Le gisement net est plus faible que la production actuelle ce qui montre que cette technologie n'est pas à prioriser pour la production de chaleur. En revanche, elle pourrait être couplée au PAC géothermique pour améliorer le rendement.



SOLAIRE THERMIQUE

Production actuelle : 0,22 GWh/an

Cette valeur est à nuancer car les installations individuelles n'ont pas pu être répertoriées.

Gisement net : 8,9 GWh/an

La filière peut être déployée sur les mêmes secteurs définis pour la filière géothermie. Les principaux besoins d'ECS se concentrent sur certaines typologies de bâtiments avec d'importantes consommations. Le gisement net est de 3,1 GWh/an sur ces toitures à fort potentiel.

Objectifs :

Certains retours d'expérience montrent que la filière ne serait pas adaptée au territoire. L'objectif est de prioriser les toitures à fort potentiel.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario tendanciel	0,3 GWh/an (3,6% du gisement net)

Conditions de développement de la filière solaire thermique sur le PNR :

La filière solaire thermique doit prendre en compte les mêmes conditions que la filière PV en toiture si elle est déployée sur les bâtiments et les mêmes conditions que la filière PV au sol « classique » si elle est déployée au sol.



CHALEUR FATALE

Production actuelle : 0 GWh/an

La production actuelle est nulle. La valorisation de chaleur fatale peut s'avérer délicate pour certaines industries car les dispositifs techniques de production peuvent ne pas être adaptés.

Gisement net : 49 GWh/an

L'étude a répertorié 12 industries dont 10 entreprises présentant un potentiel de chaleur entre 8 et 10 GWh et 2 avec un fort potentiel entre 16 et 20 GWh (notamment CapDéa et Soufflet).

Cependant, la valorisation de chaleur fatale peut s'avérer délicate pour certaines industries. Dans ce cadre, chaque projet potentiel devra faire l'objet d'une étude de faisabilité. De plus, la valorisation dans un réseau de chaleur est complexe car les industries à fort potentiel sont excentrées des secteurs où le besoin de chaleur est le plus important.

Objectifs :

L'objectif est de suivre le scénario intermédiaire et de promouvoir la filière afin de développer l'économie verte.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario intermédiaire	1,9 GWh/an (3,9% du gisement net)

Conditions de développement de la filière chaleur fatale sur le PNR :

La filière chaleur fatale ne fait pas l'objet de conditions de développement particulières.



BOIS-ÉNERGIE

Production actuelle : 116 GWh/an

La production actuelle s'élève à 116 GWh/an, soit 17% de la consommation énergétique finale du territoire, avec majoritairement du chauffage au bois domestique et une faible part de chauffage collectif (500 MWh/an de la chaufferie collective de Piney).

Gisement net : 395 GWh/an

Pour estimer la quantité totale de bois qui peut être produite pour l'énergie, l'analyse est basée sur l'étude de référence de l'ADEME réalisée par l'IFN, SOLAGRO et le FCBA « Disponibilités forestières pour énergie matériaux horizon 2035 » :

- Production de Bois d'industrie – bois énergie (BIBE) : 217,8 à 307,4 GWh/an
- Production de connexes de scieries du bois d'œuvre (BO) : 74,7 à 105,5 GWh/an
- Production de menus bois (MB) : de 31,5 à 54,3 GWh/an

Objectifs :

L'objectif premier est de respecter la hiérarchie des usages du bois afin de pérenniser la ressource forestière. L'exploitation des forêts doit donc être raisonnée et adaptée aux enjeux du territoire. Le deuxième objectif est de structurer l'ensemble de la filière en valorisant et en transmettant les savoir-faire issus de la gestion sylvicole (notamment l'affouage) et en dynamisant le réseau d'acteurs de la filière (1^{ère} et 2^{ème} transformations). Concernant la filière bois-énergie, la distribution doit être rationalisée en mettant en place un réseau qui rapproche producteurs et consommateurs (approvisionnement de proximité), via notamment la certification du bois.

Niveau d'ambition	Objectif de production
Scénario tendanciel	121,3 GWh/an (67,4% du gisement net)

Conditions de développement de la filière bois-énergie sur le PNR :

1. Respecter la hiérarchie des usages du bois : Le bois-énergie doit rester majoritairement issu de l'affouage et rester un « sous-produit » après la valorisation en bois d'œuvre et en bois d'industrie
2. La pérennité de la ressource doit être assurée par une gestion sylvicole raisonnée et la structuration de la filière doit avant tout maintenir le tissu économique et les savoir-faire associés
3. La multifonctionnalité de la forêt doit être maintenue via la mise en œuvre de la Charte Forestière de Territoire sur le PNR

SYNTHÈSE

	2024	2041
PV toiture	6	14
PV ombrière	0	1
PV flottant-agri-sol	20	232*
Grand éolien	0	111
Hydroélectricité	14	14
Gaz renouvelable	61	68
Géothermie	3	5
Aérothermie	20	20
Solaire thermique	0	0
Chaleur fatale	0	2
Bois-énergie	116	121
TOTAL	239 GWh/an	588 GWh/an

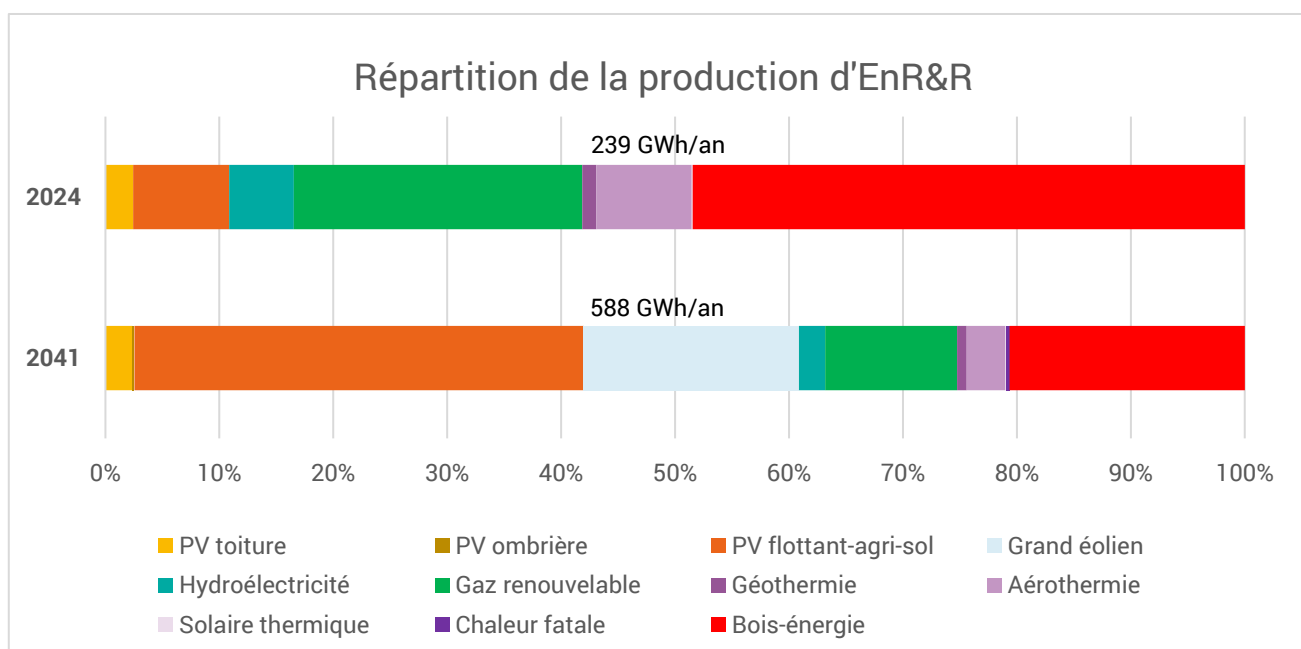
En cumulant les scénarios de développement de chaque filière, l'objectif de production d'EnR&R serait de 588 GWh /an correspondant au doublement de la production actuelle.

La production d'EnR&R, présentée dans le graphique ci-dessous, permettrait ainsi de couvrir la consommation finale du territoire (437 GWh/an) avec des EnR&R.

**Sans compter les projets en cours d'instruction et déposés*

Pour rappel, les trois objectifs du projet de Charte sont :

- Une diminution des consommations énergétiques de 55% (comparé à 2010) soit une valeur cible à 437 GWh/an
- 75% de la consommation finale couverte par les EnR&R
- La part de la production des EnR&R à 50% de la consommation finale.



ANNEXE

Tableau 1 : Effets potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur le patrimoine paysager et bâti

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel (ou positif si indiqué)	Type(s) de paysage et ou d'élément(s) du patrimoine concerné(s) par les effets
Électricité		
Solaire thermique et photovoltaïque sur toit	Altération / banalisation du paysage due à l'emploi de matériaux s'intégrant peu dans le paysage	L'ensemble du territoire est concerné, mais les paysages emblématiques et/ou remarquables sont surtout impactés, bien que cet effet soit surtout prégnant sur le patrimoine bâti (protégé ou non). À noter que le relief du périmètre d'étude étant relativement plat, il est difficilement possible de limiter la covisibilité.
	Risque d'altération de l'harmonie du patrimoine bâti	
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	
Solaire photovoltaïque au sol	Modification de l'occupation du sol pouvant se faire au détriment de parcelles dédiées à l'agriculture (perte de prairies, de pelouses calcicoles)	Cet effet concerne l'ensemble des terres agricoles mais particulièrement les prairies et les pelouses calcicoles. Sont donc concernés les paysages tels que les coteaux (cuesta) et le bocage de Champagne humide.
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets) afin d'optimiser le rendement de l'installation	Les paysages bocagers et lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel.
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	L'ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) sont concernés, ainsi que le patrimoine bâti, les sites d'intérêt paysager, les chemins de randonnées...
	Altération / banalisation du paysage due à l'emploi de matériaux peu intégrateurs	L'ensemble des paysages emblématiques et/ou remarquables est concerné, bien que cet effet soit surtout prégnant sur le patrimoine bâti protégé ou non.

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel (ou positif si indiqué)	Type(s) de paysage et ou d'élément(s) du patrimoine concerné(s) par les effets
	Empreinte technique opposée à l'image identitaire des paysages	Cet effet est particulièrement visible au sein des paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages ...
	Altération physique du site : défrichement, terrassement, tranchée de raccordement	L'ensemble du territoire mais surtout les paysages emblématiques et/ou remarquables, ainsi que les espaces sensibles (zones humides) sont concernés.
Éolien terrestre	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments (lignes de crête...)	L'ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) est concerné, ainsi que le patrimoine bâti et les sites d'intérêt paysager (points de vue du Plan de Parc).
	Altération de l'effet d'image, bouleversement de l'échelle de perception	Les installations les plus importantes peuvent bouleverser les échelles de perception au sein des paysages les plus intimistes tels que les vallées, les marais.
	Déséquilibre du rapport entre les différents reliefs	Cet effet concerne en premier lieu les paysages au relief varié (cuestas avec les coteaux et les cuvettes).
	Déséquilibre du rapport entre la verticalité des installations et la planitude du relief	Les plateaux agricoles et autres paysages ouverts plats sont les plus susceptibles d'être concernés par cet effet.
	Concurrence aux points d'appels existants	Les sites, les monuments les plus remarquables et les plus visibles ou offrant une importante visibilité sur les paysages proches et lointains sont les plus concernés par cet effet, notamment en Champagne crayeuse, où les paysages sont déjà saturés (dispositifs liés à la production et à la diffusion de l'énergie).
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets), modification de l'occupation du sol (emprise limitée)	Les paysages bocagers et agricoles en général, ainsi que les lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel.

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel (ou positif si indiqué)	Type(s) de paysage et ou d'élément(s) du patrimoine concerné(s) par les effets
	Altération physique du site : défrichage, terrassement, tranchée de raccordement	L'ensemble du territoire mais surtout les paysages emblématiques et/ou remarquables sont concernés.
Hydroélectricité	Altération de l'effet d'image	Les installations peuvent altérer la perception des paysages les plus intimistes tels que les petites vallées ...
	Altération du paysage due à une modification possible du régime hydrique du cours d'eau et donc des milieux associés (prairies humides ...)	Cet effet concerne les paysages de vallées et autres milieux humides (marais ...).
	Valorisation possible du patrimoine bâti en désuétude (moulin) si bonne intégration de l'installation hydroélectrique : effet positif	Cet effet concerne les ouvrages existants repérés ou identifiés comme patrimoine bâti.
Gaz renouvelable		
Méthanisation	Empreinte technique (connotation industrielle) opposée à l'image identitaire des paysages	Cet effet est particulièrement visible au sein des paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages ...
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets)	Les paysages bocagers et lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel.
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	L'ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) est concerné, ainsi que le patrimoine bâti, les sites d'intérêt paysager (points de vue du Plan de Parc).
	Altération physique du site : défrichage, terrassement, tranchée de raccordement	L'ensemble du territoire mais surtout les paysages emblématiques et/ou remarquables sont concernés.
Production de chaleur		
Chaleur fatale et énergie de récupération	Altération possible du patrimoine architectural lors de la mise en place des équipements	Patrimoine bâti protégé ou non.

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel (ou positif si indiqué)	Type(s) de paysage et ou d'élément(s) du patrimoine concerné(s) par les effets
	Altération / banalisation du paysage due à l'emploi de matériaux peu intégrateurs	Patrimoine bâti protégé ou non.
Géothermie	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets), modification de l'occupation du sol	La géothermie peut contraindre l'utilisation du sol (absence de plantations ...) en fonction du type d'installation. Les paysages bocagers et forestiers sont les paysages les plus susceptibles d'être concernés, ainsi que les sites d'intérêt et les éléments bâtis dont le caractère patrimonial est en partie lié à la végétation présente.
Bois-énergie	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets)	Les paysages bocagers, forestiers et lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel.
	Empreinte technique des installations (connotation industrielle) opposée à l'image identitaire des paysages	Cet effet est particulièrement visible au sein des paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages ...
	Maintien et entretien du paysage bocager (haies) : effet positif	Cet effet concerne surtout les paysages bocagers mais aussi semi-ouverts et forestiers.

Tableau 2 : Effets potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur la faune et la flore

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Groupe(s) d'espèces concerné(s) par les effets
Électricité		
Solaire thermique et photovoltaïque sur toiture	Réflexion des installations (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques)	Cet effet concerne essentiellement les espèces volantes : oiseaux fréquentant les milieux humides, insectes à affinités aquatiques (dytique ...).
Solaire photovoltaïque au sol ou sur ombrière	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Les espèces végétales, fongiques (champignons) et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet.
	Réflexion des installations (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques)	Cet effet concerne essentiellement les espèces fréquentant les milieux aquatiques et humides (oiseaux, chauves-souris, insectes).
	Perte d'habitat due à l'emprise directe de l'installation, ainsi qu'à la modification des conditions physiques (ombrage des panneaux affectant la luminosité ou la température)	Les habitats calcicoles, ainsi que les espèces végétales (orchidées ...) ou encore les insectes (rhopalocères - papillons de jour, orthoptères, reptiles) associés à ces milieux sont les plus sensibles à ce type d'effet.
Solaire photovoltaïque flottant	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Les espèces végétales (des berges et plans d'eau) et animales à faible mobilité (mollusques et larves d'insectes notamment, poissons et crustacés éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet.
	Réflexion des installations (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques)	Cet effet concerne essentiellement les espèces fréquentant les milieux aquatiques et humides (oiseaux, chauves-souris, insectes).
	Perte d'habitat due à l'emprise directe de l'installation, ainsi qu'à la modification des conditions physiques (ombrage des panneaux affectant la luminosité ou la température)	Les herbiers aquatiques et les espèces qui les occupent (mollusques, poissons comme le Brochet, crustacés, insectes ; voire amphibiens) sont sensibles à ce type d'effet.

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Groupe(s) d'espèces concerné(s) par les effets
Éolien terrestre	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet.
	Destruction d'individus par barotraumatisme (le mouvement « rapide » des pales entraîne une variation de pression importante dans l'entourage des chauves-souris, pouvant entraîner une hémorragie interne fatale)	Cet effet concerne principalement les chauves-souris, mais aussi les oiseaux de très petite taille (passereaux de type Roitelet).
	Destruction d'individus par collision	Les oiseaux (rapaces, grands voiliers, laridés) et chauves-souris (noctules, sérotines, pipistrelles) sont particulièrement sensibles à cet effet.
	Perte d'habitats par évitement de l'éolienne (effet d'aversion)	L'effet d'aversion concerne particulièrement les oiseaux de type anatidés, limicoles ... mais peut aussi concerner les chauves-souris.
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Les espèces végétales, fongiques et animales des milieux ouverts (oiseaux nichant au sol ...) sont concernées par ce type d'effet.
	Perturbation des comportements en vol	Certains oiseaux (de type migrateur : oies, grues...) et les chauves-souris modifient leurs trajectoires de vol à l'approche des éoliennes (attractivité et/ou répulsion due aux éoliennes).
Hydroélectricité	Obstacle à la continuité aquatique	Les poissons migrateurs (Saumon atlantique, Truite de mer, Lamproie de rivière, ...) sont concernés par cet effet direct qui influe sur leur capacité à réaliser l'ensemble de leur cycle de vie (reproduction notamment).
	Modification des caractéristiques du cours d'eau (fasciés, courant)	La modification des caractéristiques des cours d'eau peut entraîner une modification des habitats favorables à certaines espèces d'insectes (odonates) ou de poissons (Saumon atlantique ...) appréciant les milieux lotiques (courant rapide).
Gaz renouvelable		
	Destruction directe d'individus lors de la	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Groupe(s) d'espèces concerné(s) par les effets
Méthanisation	construction des équipements	(insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet.
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation (et potentiellement au niveau des cultures associées)	Cet effet concerne l'ensemble des espèces végétales et animales.
Production de chaleur		
Chaleur fatale et énergie de récupération (valorisation des déchets)	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements (canalisations, forage)	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet.
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Cet effet concerne l'ensemble des espèces végétales et animales.
Géothermie	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements (canalisations, forage)	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet.
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Cet effet concerne l'ensemble des espèces végétales et animales.
Bois-énergie	Destruction d'habitats ou d'individus lors de l'exploitation du bois	Cet effet est particulièrement important en période de reproduction sur les oiseaux (cortège des milieux boisés et bocagers) et les chiroptères (espèces utilisant les cavités, fissures et écorces décollées des arbres). Il l'est également pendant la période estivale et/ou d'hivernage pour les chauves-souris à affinité arboricole ou les amphibiens. Cet effet concerne également les insectes dont les larves se développent dans le bois mort (insectes xylophages). Par ailleurs, l'exploitation du bois peut entraîner une destruction des habitats présents (sous-bois, stations d'espèces végétales protégées) lors du passage des engins, de l'exportation du bois ...
	Dérangement d'individus	Cet effet concerne notamment les chauves-souris à affinité arboricole et les oiseaux des cortèges forestiers ou bocagers, ainsi que les

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Groupe(s) d'espèces concerné(s) par les effets
		amphibiens (période d'estive ou d'hivernage).
Carburant		
Biocarburants	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet.
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation et au niveau des cultures prélevées	Cet effet concerne l'ensemble des espèces végétales et animales.