

# Ouroux en Morvan

## Registre de définition des ZAENR ( Zones Accélération Energies Renouvelables)

### Consultation publique

Du 8/04 au 7/06/2024



### Mairie Ouroux-en-Morvan

1 place de la mairie 58230 Ouroux en Morvan

03 86 78 21 02

[Mairie.ouroux-en-morvan@wanadoo.fr](mailto:Mairie.ouroux-en-morvan@wanadoo.fr)

**Propositions ZAENR  
de la commune en fin  
de document.**

# Sommaire

<b>I. Les grands enjeux du changement climatique .....</b>	<b>4</b>
1. Comprendre le changement climatique .....	4
Le constat : la planète se réchauffe.....	4
L'impact des activités humaines dans le changement climatique .....	4
2. Les projections climatiques à horizon 2100 .....	5
Projections climatiques à l'échelle du globe .....	5
Qu'en est-il dans le Morvan ? .....	7
3. Objectif « neutralité carbone » pour limiter le changement climatique .....	7
Qu'est-ce que la neutralité carbone ? .....	7
Comment atteindre la neutralité carbone en France ? .....	7
L'importance des politiques de transition écologique et énergétique .....	8
<b>II. Comprendre les énergies renouvelables .....</b>	<b>9</b>
1. Appréhender les différentes notions relatives à l'énergie.....	9
Puissance vs énergie .....	9
Facteur de charge .....	9
Énergie non renouvelable vs énergie renouvelable .....	9
Énergie primaire, secondaire, finale, utile .....	10
Mix énergétique vs mix électrique .....	10
Énergie intermittente .....	12
2. Les différents modes d'énergie renouvelable .....	12
3. Quelques ordres de grandeur .....	17
<b>III. La loi accélération de la production des énergies renouvelables.....</b>	<b>17</b>
1. Contexte d'émergence de la loi .....	17
2. Principes généraux de la loi .....	19
3. Principe des « zones d'accélération » (ZAEnR).....	19
Définition du concept de ZAEnR.....	19
Outils mis à disposition pour la définition des ZAEnR.....	20
Cas particulier de « l'agrivoltaïsme » .....	21
<b>IV. Méthodologie suivie pour la définition des ZAEnR .....</b>	<b>23</b>
1. Identifier les besoins énergétiques de notre territoire .....	23
Principes généraux et lien avec la démarche « TEPOS » .....	23
Contexte régional : objectif TEPOS et neutralité carbone à l'horizon 2050 .....	23
Données énergétiques du PNR du Morvan .....	25
Données énergétiques de la commune de Montsauche-Les Settons .....	26
2. Prendre en compte les milieux naturels et la biodiversité .....	26
Prendre en compte les enjeux paysagers.....	26
3. Consulter l'avis des habitant·es .....	27
4. Pourquoi définir des ZAEnR ? Zoom sur les projets EnR citoyens .....	28
<b>V. Projet de définition des ZAEnR à Montsauche-Les Settons .....</b>	<b>29</b>
1. Photovoltaïque .....	29
Photovoltaïque sur bâtiment .....	29
Photovoltaïque au sol.....	29
2. Éolien.....	30
3. Méthanisation .....	30

c 4. Chaleur renouvelable (solaire thermique, bois-énergie et géothermie) .....	30
5. Hydroélectricité .....	30

La [loi relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables](#) (loi APER ou LAPER) du 10 mars 2023 demande à toutes les communes françaises de définir, en consultation avec sa population, des zones propices au développement des énergies renouvelables appelées « zones d'accélération » (ZAEnR).

Le présent registre regroupe les informations nécessaires à la compréhension des enjeux climatiques, des données techniques concernant les différentes sources d'énergies renouvelables, une présentation de la loi, des données énergétiques locales ainsi que les propositions de ZAEnR en cours de définition sur notre commune. Il se veut pédagogique et sert de support de consultation à la population. Des documents sont annexés à ce registre pour approfondir les différents sujets.

NB : les deux premières parties de ce document sont des données générales sur le dérèglement climatique et les énergies renouvelables. Il est possible de lire directement à partir de la troisième partie (page 16) pour s'informer uniquement sur la loi.

# I. Les grands enjeux du changement climatique

## 1. Comprendre le changement climatique

### Le constat : la planète se réchauffe

La température moyenne de la planète a augmenté de 1,1 °C entre 1850 et 2017. Cela peut paraître très faible, mais l'équilibre est fragile. Par exemple, en période glaciaire, avec 4 °C en moins en moyenne, le niveau des océans avait baissé de 100m et toute l'Europe du Nord était recouverte de glace : on pouvait rejoindre l'Angleterre à pied !

### Météo et climat, quelle différence ?

La météo, c'est le temps qu'il fait à un moment et à un endroit donné, tandis que le climat s'observe sur une plus longue période : 30 ans d'observations météorologiques sont nécessaires pour définir des caractéristiques d'ordre climatique.

L'augmentation des températures est variable selon les régions, certaines zones sont touchées plus rapidement que d'autres. Par exemple, les zones polaires se réchauffent deux fois plus vite que le reste du globe.

### L'impact des activités humaines dans le changement climatique

Présents dans l'atmosphère, certains gaz retiennent une part de l'énergie solaire renvoyée vers l'espace par la Terre sous forme de rayonnement infrarouge. Ils maintiennent ainsi la température sur Terre à une moyenne d'environ 15 °C. Sans eux, cette moyenne descendrait à -18 °C. C'est ce qu'on appelle **l'effet de serre naturel**.

Ces gaz à effet de serre (GES) sont présents naturellement dans l'atmosphère, comme le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) ou la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O). Or depuis 1850, les émissions de GES liées aux activités humaines et particulièrement à l'exploitation des énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz) se sont intensifiées. **Les GES s'accumulent donc dans l'atmosphère, venant intensifier l'effet de serre naturel et provoquant le réchauffement de la planète.**

Cette augmentation brutale est sans précédent. Même si certains GES sont maintenant interdits ou réglementés, leur longue durée de vie dans l'atmosphère rend leurs impacts sensibles pendant encore de nombreuses années. Dans l'atmosphère, le temps qu'ils mettent à disparaître varie énormément (100 ans pour le CO<sub>2</sub> par exemple).

Pour **atténuer** les effets du changement climatique, il est donc urgent de diminuer fortement et rapidement nos émissions de GES. Mais le réchauffement est déjà en cours, il est donc également important de **s'adapter** à ses effets.

## L'EFFET DE SERRE, ESSENTIEL À LA VIE SUR TERRE



S'il n'y avait pas d'effet de serre.



La vie grâce à l'effet de serre.

## LA HAUSSE DES GAZ À EFFET DE SERRE, SOURCE DE DÉSÉQUILIBRE



Source : *Le changement climatique en 10 questions*, ADEME

Documents en annexe :

[Le changement climatique en 10 questions](#), guide ADEME

## 2. Les projections climatiques à horizon 2100

### Projections climatiques à l'échelle du globe

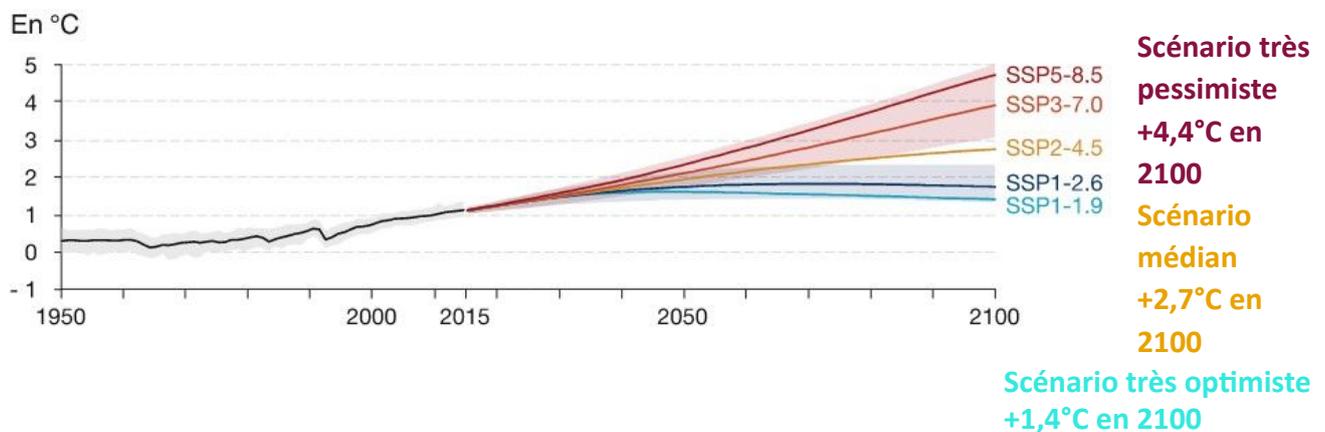
Depuis plus de 30 ans, le GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat) évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat, ses causes, ses impacts et identifie les possibilités de limiter l'ampleur du réchauffement climatique. Le premier rapport du GIEC est paru en 1990 et alertait déjà sur l'impact des activités humaines sur l'effet de serre, nous en sommes aujourd'hui au sixième et les résultats sont toujours plus alarmants.

### Méthodologie simplifiée :

Le GIEC a établi **5 scénarios** déterminés par un niveau d'émission de GES et par une trajectoire socio-économique :

- Scénario très optimiste : émissions de GES en baisse dès 2025, zéro émission nette de CO<sub>2</sub> avant 2050, émissions négatives ensuite ;
- Scénario optimiste : similaire au précédent, mais le zéro émission nette de CO<sub>2</sub> est atteint après 2050 ;
- Scénario médian : maintien des émissions courantes jusqu'en 2050 et division par quatre d'ici 2100 ;
- Scénario pessimiste : doublement des émissions de GES en 2100 ;
- Scénario très pessimiste : émissions de GES en forte augmentation (doublement en 2050). Il soumet ensuite ces scénarios à des **modèles climatiques** qui établissent des projections à la fois globales et régionales, tant pour les températures que pour d'autres paramètres climatiques comme la probabilité de survenue des extrêmes climatiques.

### Projection de la variation de température moyenne mondiale par rapport à la période 1850-1900



Source : GIEC, 1er groupe de travail, 2021

**Les rapports du GIEC servent de base scientifique aux négociations internationales sur le climat.** Ainsi, suivant les recommandations du GIEC, en 2015 193 pays signent l'Accord de Paris, se fixant l'objectif de collectivement œuvrer pour maintenir l'augmentation de la température moyenne de la planète à l'horizon 2100 bien en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels, et de préférence de limiter l'augmentation à 1,5°C.

### Constats et recommandations du GIEC :

Le scénario médian, qui correspond approximativement à la somme des engagements pris par les États pour 2030 dans l'Accord de Paris et est conforme aux modèles socio-économiques actuels, annonce une augmentation moyenne de +2,7°C à l'horizon 2100. Par ailleurs, la limite de +1,5°C de réchauffement global fixée à l'horizon 2100, sera probablement dépassée avant 2040 avec les cinq scénarios envisagés.

L'objectif +1,5°C reste atteignable mais nécessite une réduction massive et immédiate des émissions de GES et d'atteindre la **neutralité carbone à l'horizon 2050**. Dans tous les cas, seule une réduction immédiate des émissions de GES est susceptible de maintenir l'augmentation en dessous des +2°C. L'un des autres aspects du rapport est que certaines conséquences néfastes du réchauffement, telles que la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes, augmentent à mesure que la température moyenne s'élève. Chaque fraction (de degré) de réchauffement compte !

### Qu'en est-il dans le Morvan ?

Des étudiants de l'Institut Agro Dijon ont réalisé, sur demande du PNR du Morvan, le portrait régionalisé du changement climatique sur le territoire du Parc. Cette étude a mis en évidence une **augmentation de la température moyenne de 2,1°C entre la période de référence de l'étude (1959-1987) et aujourd'hui**, soit une augmentation plus rapide que la moyenne du globe. Y compris à l'échelle du Morvan, on observe des différences de répartition de l'augmentation des températures, avec un réchauffement plus marqué pour les altitudes élevées.

Ce réchauffement a déjà eu des conséquences importantes, avec une **diminution du bilan hydrique de 43 % par rapport à la période 1959-1987**. Hormis en été, il n'y a pas eu de forte diminution des précipitations, mais l'évapotranspiration a elle beaucoup augmenté en été, d'où le fort déficit hydrique.

D'après cette étude, à l'horizon 2100 la hausse des températures sera plus forte que les prévisions mondiales et que le territoire français.

*Pour aller plus loin :*

[Publication du 6ème rapport du GIEC](#), publication sur le site du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique

[S ixième rapport d'évaluation du GIEC](#), article Wikipedia

[Chiffres clés du climat France, Europe et Monde 2023](#), DATALAB, Ministère de la Transition énergétique

## 3. Objectif « neutralité carbone » pour limiter le changement climatique

### Qu'est-ce que la neutralité carbone ?

**Définition et données du [Parlement européen](#) :**

La neutralité carbone implique un équilibre entre les émissions de carbone et l'absorption du carbone de l'atmosphère par les puits de carbone. Pour atteindre des émissions nettes nulles, toutes les émissions de gaz à effet de serre dans le monde devront être compensées par la séquestration du carbone.

Un puits de carbone est tout système qui absorbe plus de carbone qu'il n'en émet. Les principaux puits de carbone naturels sont le sol, les forêts et les océans. Selon les estimations, les puits naturels capturent entre 9,5 et 11 Gt de CO<sub>2</sub> par an. Les émissions mondiales annuelles de CO<sub>2</sub> ont atteint 37,8 Gt en 2021. Il y a donc un facteur 4 entre les émissions actuelles et la capacité annuelle d'absorption des puits de carbone.

### Comment atteindre la neutralité carbone en France ?

Comme dit précédemment, afin de limiter le réchauffement de la planète autour de +1,5°C, atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 est essentielle. Cet objectif a été défini dans l'Accord de Paris en 2015, a été repris dans la réglementation européenne et est décliné en France dans la **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)**.

Concrètement, pour atteindre la neutralité carbone en France en 2050, il faut diviser nos émissions de GES par 6 par rapport à celles de 1990. On parle de « facteur 6 ». La SNBC est déclinée selon 4 axes :

1. **Décarboner complètement l'énergie à l'horizon 2050** en diversifiant le mix énergétique, notamment via le développement des énergies renouvelables (EnR) dans la production d'électricité et dans la production de chaleur.
2. **Réduire de moitié les consommations d'énergie** via l'efficacité énergétique des équipements et la sobriété des modes de vie.
3. Réduire fortement les émissions non énergétiques du secteur agricole (-38% par rapport à 2015) et des procédés industriels (-60% par rapport à 2015).
4. Augmenter et sécuriser les puits de carbone.

L'évolution du mix énergétique et les mesures d'efficacité et de sobriété énergétique (axes 1 et 2 de la SNBC) sont déterminés dans la **Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)**. La PPE s'intègre plus largement dans la politique de transition énergétique européenne qui fixe les objectifs de développement des EnR de chaque pays membre.

La France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050.  
Pour relever ce défi, elle s'appuie sur deux leviers essentiels :

**Réduction drastique des consommations**  
d'énergie (objectifs de sobriété et efficacité  
par rapport à 2012)

- 20 % d'ici 2030  
- 50 % d'ici à 2050

**Développement massif des énergies décarbonées**  
(nucléaire et renouvelables)

Atteindre plus de **33 %** d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'ici 2030<sup>1</sup> (19 % en 2021) dont 40 % pour l'électricité, 38 % pour la chaleur consommée (24 % en 2021), 15 % pour le carburant et 10 % pour le gaz.

Source : EnR : réussir la transition écologique de mon territoire, guide ADEME

Documents en annexe :

[La stratégie nationale bas-carbone en 10 points](#), Ministère de la Transition Écologique

Pour aller plus loin :

[Stratégie nationale bas carbone](#), publication sur le site du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique

[Programmations pluriannuelles de l'énergie \(PPE\)](#), publication sur le site du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique

[Synthèse de la PPE](#), Ministère de la Transition écologique et solidaire

[EnR : réussir la transition écologique de mon territoire](#), guide ADEME

### L'importance des politiques de transition écologique et énergétique

La **transition écologique** est une évolution vers un nouveau modèle économique et social qui apporte une solution globale et pérenne à la lutte contre le dérèglement climatique (=atteindre la neutralité carbone) et ses effets (=s'adapter et protéger la biodiversité). Elle vise à mettre en place un modèle de développement résilient et durable. On parle de « transition » car il s'agit du passage d'un modèle de société à un autre et que cela prend du temps. La transition écologique se fonde sur plusieurs axes, dont celui de la **transition énergétique** qui vise la décarbonation de l'énergie et la diminution des consommations.

Les transformations nécessaires étant systémiques, il est important que les collectivités et pays intègrent ces problématiques à leurs politiques respectives. La stratégie nationale bas-carbone de la

France est l'une des composantes structurante de notre politique de transition écologique. Elle contient elle-même des mesures de transition énergétique (axes 1 et 2).

Dans la suite de ce document, nous parlerons essentiellement du développement des énergies renouvelables (axe 1 de la SNBC) puisque c'est ce sujet qui concerne plus particulièrement la loi APER. Cela ne signifie pas pour autant que les autres leviers de la transition écologique ont moins d'importance !

## II. Comprendre les énergies renouvelables

### 1. Appréhender les différentes notions relatives à l'énergie

#### Puissance vs énergie

La **puissance** est la quantité d'**énergie** par unité de temps fournie ou consommée par un système. La puissance correspond donc à un « débit d'énergie ». La puissance s'exprime en Watt ou W, et l'énergie en Watt-heure ou Wh. La confusion entre les deux unités est fréquente.

$$1 \text{ TW} = 10^3 \text{ GW} = 10^6 \text{ MW} = 10^9 \text{ kW} = 10^{12} \text{ W}$$

Par exemple :

- Un chauffe-eau de 1 kW et un chauffe-eau de 3 kW de même volume consommeront la même énergie pour passer l'eau de 15 à 60°C mais celui de 1 kW mettra 3 fois plus longtemps.
- Un champ photovoltaïque et une éolienne de chacun-e 3 MW fourniront en moyenne respectivement 3600 MWh/an et 6000 MWh/an. En effet, le champ photovoltaïque tournera « à équivalent puissance nominale » en moyenne 1200 heures contre 2000 heures pour l'éolienne.

#### Facteur de charge

Le **facteur de charge** d'une centrale électrique est le rapport entre l'énergie électrique effectivement produite sur une période donnée et l'énergie qu'elle aurait produite si elle avait fonctionné à sa puissance nominale durant la même période. Il est généralement exprimé en pourcentage. Plus le facteur de charge est élevé, plus l'installation s'approche de sa capacité de production maximale. Le facteur de charge varie fortement selon le type d'énergie primaire, selon la conception de l'installation et selon l'usage que l'on en fait.

En moyenne, le photovoltaïque a un facteur de charge d'environ 14 % tandis que l'éolien a un facteur de charge d'environ 22 %. Ces facteurs de charge peuvent varier d'une année à l'autre, en fonction des conditions météorologiques (plus ou moins d'ensoleillement, de vent), des périodes d'arrêt pour maintenance...

#### Énergie non renouvelable vs énergie renouvelable

Les **énergies renouvelables** proviennent de sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain. On compte parmi ces sources le soleil, le vent, l'eau, la biomasse et la géothermie. Les EnR peuvent être valorisées sous forme **électrique** comme **thermique**.

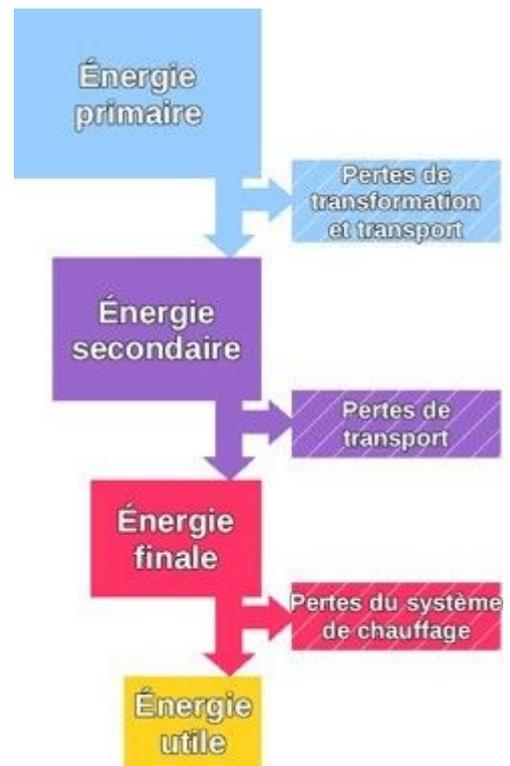
A l'inverse, les énergies non renouvelables proviennent de ressources limitées, dont le renouvellement naturel est trop long à l'échelle du temps humain. C'est le cas :

- Des **énergies fossiles**, issues des résidus des matières végétales et organiques accumulés sous terre pendant des centaines de millions d'années qui se sont transformées en hydrocarbures (pétrole, gaz « naturel » et de schiste, charbon...). L'exploitation de ces énergies émet énormément de CO<sub>2</sub>.
- De **l'énergie nucléaire**, issue de la « fission » des noyaux d'uranium. Contrairement aux énergies fossiles, l'énergie nucléaire a un très bon bilan carbone. Cependant, la production d'électricité avec le nucléaire génère des déchets radioactifs qui ont d'autres impacts d'ordre sanitaires et environnementaux.

### Énergie primaire, secondaire, finale, utile

Afin de comptabiliser l'énergie produite et consommée, on distingue différents stades :

- **énergie primaire** : énergie brute, n'ayant subi aucune conversion (Ex : pétrole non raffiné) ;
- **énergie secondaire** : énergie primaire transformée avant son transport à l'utilisateur final (Ex : produits pétroliers raffinés) ;
- **énergie finale** : énergie livrée à l'utilisateur final, avant sa consommation (Ex : fioul livré en entrée de chaudière). On considère que dans le cas des énergies thermiques renouvelables, l'énergie finale est égale à l'énergie primaire ;
- **énergie utile** : énergie finale pondérée par le rendement du système de consommation (par exemple système de chauffage). C'est l'énergie restituée à la sortie du système, celle dont bénéficie effectivement l'utilisateur.



Source : Cerema

Afin de mesurer l'impact carbone de nos consommations énergétiques, il est donc indispensable de parler en énergie primaire. Toutefois, les objectifs de développement des EnR sont généralement fixés par rapport à la consommation finale d'énergie, ce qui peut créer de la confusion.

A titre d'exemple, en 2022 les EnR représentent 14 % de la consommation primaire d'énergie et 20,7 % de la consommation finale brute d'énergie (règle de calcul défini par la directive européenne 2018/2001, permettant les comparaisons entre les différents pays européens).

### Mix énergétique vs mix électrique

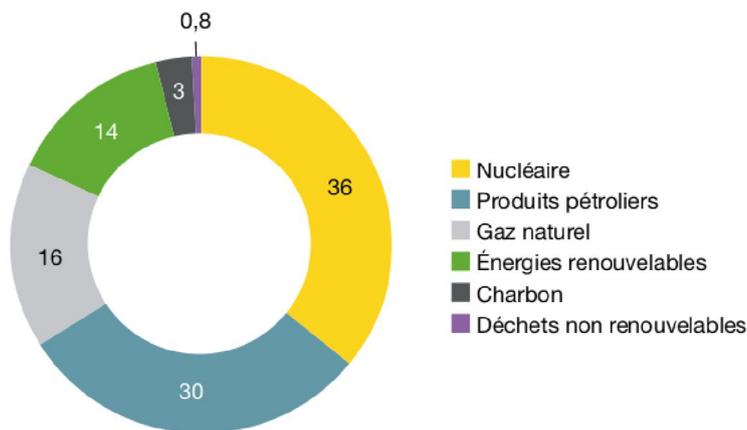
Le **mix énergétique** est la répartition des différentes sources d'énergies primaires consommées dans une zone géographique donnée. Toutes les sources d'énergies primaires sont comptabilisées, notamment celles consommées pour les transports, le chauffage des bâtiments, le tertiaire, l'industrie, l'agriculture...

Le **mix électrique** ne prend en compte que les sources d'énergie contribuant à la production d'électricité. Le mix énergétique inclut donc en quelque sorte le mix électrique. Cependant, le mix électrique comptabilise les énergies finales et non primaires.

### CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR TYPE D'ÉNERGIE EN 2022

**TOTAL : 2 544 TWh (donnée corrigée des variations climatiques),  
dont 359 TWh pour les énergies renouvelables**

En % (données corrigées des variations climatiques)



Source : calculs SDES

Source : Chiffres clés des EnR 2023, DATALAB, Ministère de la Transition énergétique

### Production totale d'électricité en France en 2022 et répartition par filière



Source : Bilan électrique 2022, RTE

Le mix électrique français, grâce au nucléaire et aux EnR, est peu émetteur en CO<sub>2</sub>. Afin de décarboner notre énergie, il faudra d'ailleurs passer par une « électrification » d'une partie des usages de l'énergie (par exemple passage des véhicules thermiques aux véhicules électriques). Mais il ne faudra pas se contenter de transformer les usages : le mix électrique français devra lui-même évoluer, pour s'affranchir des énergies fossiles et intégrer plus d'énergies renouvelables électriques.

## Énergie intermittente

Une **énergie intermittente** est une énergie pour laquelle les sources ne sont pas disponibles en permanence et dont la disponibilité varie fortement sans possibilité de contrôle. Les énergies solaire et éolienne sont définies comme intermittentes car leur efficacité varie en fonction de paramètres extérieurs (vitesse du vent, ensoleillement). Pour pallier cette intermittence, plusieurs possibilités :

- utiliser un mix énergétique varié ;
- synchroniser la consommation avec la production ;
- interconnecter les réseaux d'électricité ;
- développer le stockage.

## 2. Les différents modes d'énergie renouvelable

Il existe 5 grandes familles d'énergies renouvelables :

- **Énergie éolienne** (terrestre et en mer) – Production : électricité.
- **Énergie solaire** – Production : électricité pour le solaire photovoltaïque et chaleur pour le solaire thermique.
- **Biomasse** comprenant le bois-énergie, les déchets renouvelables incinérés, le biogaz issu de la méthanisation, et les biocarburants – Production : chaleur et/ou électricité, biogaz. On parle de « cogénération » lorsqu'un système produit de l'électricité et que l'on valorise également la chaleur générée par la turbine. C'est le cas souvent avec les déchets renouvelables incinérés, le biogaz issu de méthanisation, et moins souvent de centrale bois-énergie. Le biogaz issu de méthanisation peut également alimenter directement les véhicules roulant au « bioGNV » ou être injecté dans le réseau de « gaz de ville ».
- **Énergie hydraulique** – Production : électricité ;
- **Géothermie** – Production : chaleur ;

Les infographies qui suivent sont issues du recueil de fiches « [Énergies renouvelables : réussir la transition énergétique de mon territoire](#) » rédigées par l'ADEME. Elles présentent succinctement chacune des filières, avec leurs émissions de CO<sub>2</sub>, le coût du MWh produit, l'emprise au sol, les capacités installées (EnR électriques) ou les consommations actuelles (EnR thermiques) et les projections de développement figurant dans la PPE.

## L'éolien terrestre, comment ça marche ?

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



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



### Objectifs de capacité

visés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie - PPE  
à l'horizon 2028

**33,2 à 34,7 GW,**

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

## L'énergie photovoltaïque, comment ça marche ?

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



**Capacité installée**  
(au 31/12/2022)

**16,3 GW**

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



### Objectifs de capacité

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

**35,1 à 44 GW**

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



### Émissions de CO<sub>2</sub>

**12,7 g CO<sub>2</sub>/kWh**  
(sur le cycle de vie)

**93 %**

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

### Coût du MWh produit

**66 € ht/MWh**

pendant 20 ans (coût complet  
moyen en 2022)

**Inférieur à 55 € ht/MWh**

(coût complet à horizon 2030)



### Emprise au sol

**0,12 à 0,19 ha/MW**

(surface artificialisée)

.....

### Emplois

**12 700**

ETP directs



### Émissions de CO<sub>2</sub>

Entre **23 et 44 g CO<sub>2</sub>/kWh**

### Coût du MWh produit

**100 € /MWh**

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

**110 € HT/MWh**

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



### Emprise au sol

**1 à 2 ha/MW**

pour les centrales au sol

.....

### Emplois

**12 160**

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

## Le solaire thermique, comment ça marche ?

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

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



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

### Objectifs de consommation

visés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie - PPE pour la métropole à l'horizon 2028 (consommation finale) :

**1,85 à 2,5 TWh**

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

**+615,4 GWh** (par rapport à 2015)

## Le bois énergie, comment ça marche ?

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

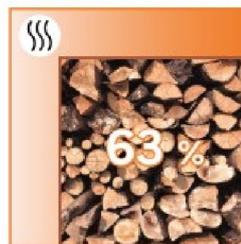
Part du bois énergie dans la consommation d'énergie primaire renouvelable (2021)



Consommation d'énergie primaire de bois énergie (2021)



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



**126,6 TWh**



### Objectifs de production

visés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie - PPE à l'horizon 2028 :

**157 à 169 TWh**

pour la production de chaleur biomasse solide



### Émissions de CO<sub>2</sub>

(installation sud de la France)

**8 g CO<sub>2</sub>/kWh** (capteur seul)

**60 g CO<sub>2</sub>/kWh** (avec stockage)

### Coût du MWh produit

**135 - 200 € ht**

(en toiture : collectif + tertiaire) et

**57- 106 € ht**

(au sol : collectif + industrie)

### Emprise au sol (centrales au sol)

**0,33 à 0,5 ha/MWh.an**

### Emplois

**2 520**

ETP (fin 2020)



### Émissions de CO<sub>2</sub>

(plaquette forestière)

**12,3 g CO<sub>2</sub>/kWh PCI**

### Coût du MWh produit<sup>1</sup>

**60 - 96 € ht/MWh**

(installations < 1 MW)

**51 - 89 € ht/MWh**

(installations > 1 MW)

### Emplois

**25 760**

ETP (fin 2020)<sup>2</sup>

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

2. <https://bibliothèque.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/5843-marchés-et-emplois-concourant-à-la-transition-énergétique-dans-le-secteur-des-énergies-renouvelables-et-de-récupération.html>

## La méthanisation, comment ça marche ?

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



**Production 2021 de biogaz**  
**11 TWh**  
 soit 4,4 % du mix de production d'énergies d'origines renouvelables.

**Objectifs de production**   
 visés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie - PPE à l'horizon 2028 (consommation finale de biogaz) :

**24 à 32 TWh / an**

## La géothermie de surface, comment ça marche ?

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



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

**Objectifs de consommation**   
 visés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie - PPE à l'horizon 2028 (consommation finale) :  
**7 TWh/an** (+ 50 % par rapport à 2020)



Émissions de CO<sub>2</sub>

**23 - 44 g eqCO<sub>2</sub>/kWh**

**Coût du MWh de biométhane produit** 

**90 - 125 € ht/MWh**  
 (en 2022)

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

**Emprise moyenne au sol**

**1,1 ha/MWh.an**  
 en cogénération

**2,2 ha** pour l'injection

**Emplois** 

**4 420**  
 ETP directs (2020)



Émissions de CO<sub>2</sub>

**15 g CO<sub>2</sub>/kWh<sub>th</sub>**  
 en phase d'exploitation

**Coût du MWh produit (2020)**

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

**95 € ht/MWh**

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

**Emprise au sol**

(surface artificialisée)

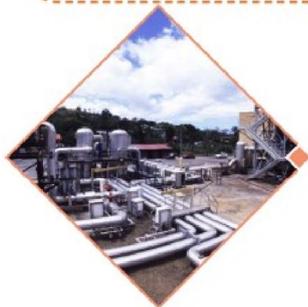
**100 à 1 900 ha/MWh.an**

**Emplois** 

**1 470**  
 ETP (2020)

## La géothermie profonde, comment ça marche ?

On appelle géothermie profonde l'exploitation de l'énergie contenue dans le sous-sol. Située à des profondeurs comprises entre 200 et 2 500 m de profondeur, l'eau présente dans des aquifères profonds est captée par forages et sert de vecteur pour transférer la chaleur des profondeurs vers la surface.



### Production 2020

**2 TWh**

soit 0,58 % du mix de production d'énergies d'origines renouvelables.

### Objectifs de consommation

visés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie - PPE à l'horizon 2028 (production finale) :

**+100 %** (par rapport à 2022)



Émissions de CO<sub>2</sub> sur le cycle de vie

**10 g CO<sub>2</sub>/kWh<sup>ht</sup>**

Coût du MWh produit

**15 - 55 € ht**  
(coût moyen<sup>2</sup>)



**38 € ht** (coût médian en sortie de centrale de production)



Emprise au sol

(surface artificialisée)

**100 à 1 900 ha/MWh.an**



Emplois

**2 210 ETP** (fin 2020)<sup>3</sup>

Il n'y a pas de fiche pour l'énergie hydraulique. En voici donc les principaux éléments :

L'hydroélectricité transforme l'énergie gravitaire des lacs, des cours d'eau et des marées, en électricité. Une installation hydroélectrique est généralement composée d'un ouvrage de retenue (barrage) permettant le cas échéant de stocker l'eau, et de l'orienter vers une usine de production au sein de laquelle l'eau met en mouvement une turbine.

L'hydroélectricité est la deuxième source de production électrique derrière le nucléaire et la première source d'électricité renouvelable en France (environ 25,7 GW installés en France métropolitaine). Elle a déjà été largement déployée sur le territoire, ce qui fait que le gisement restant est faible. D'après le rapport « Futurs énergétiques 2050 » de RTE, le développement de la filière reste limité (< 1GW) et lié essentiellement au réaménagement des ouvrages existants. Avec les aléas du changement climatique (baisse du débit des cours d'eau), le productible annuel estimé resterait stable (autour de 60TWh). Il est également prévu le développement des STEP (station de transfert d'énergie par pompage) qui permettent de pomper pendant les périodes de moindre consommation d'électricité vers un réservoir haut des volumes d'eau pour les turbiner pendant les pics de consommation (passage de 5 à 8 GW).

Les énergies renouvelables, nécessaires pour atteindre la neutralité carbone et ainsi limiter le réchauffement climatique, souffrent parfois d'idées reçues les rendant impopulaires. Afin de démêler le « vrai » du « faux », vous trouverez ci-dessous une liste de guides destinés au grand public (dont certains sont annexés au registre) :

[Le défi éolien en 10 questions](#), ADEME

[L'éolien en questions](#), Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

[Le solaire en questions](#), Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

[Adopter le solaire thermique](#), ADEME

[Le bois, une énergie renouvelable en 10 questions](#), ADEME

[La méthanisation en 10 questions](#), ADEME

[La méthanisation en questions](#), Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

[Énergies renouvelables, réussir la transition énergétique de mon territoire](#), ADEME

### 3. Quelques ordres de grandeur

Ci-dessous quelques ordres de grandeurs de production (moyennes régionales) :

Eolien	2 000	MWhélec/MW
Méthaniseur	15 000	MWhther/unité
PV au sol	1 100	MWhélec/ha
PV en toiture	0,200	MWhélec/m <sup>2</sup>
Solaire thermique	0,350	MWhther/m <sup>2</sup>
Chaufferie bois 100 kW	140	MWhther/unité
Géothermie profonde	1 500	MWhther/MW
Géothermie de surface	1,5	MWhther/kW

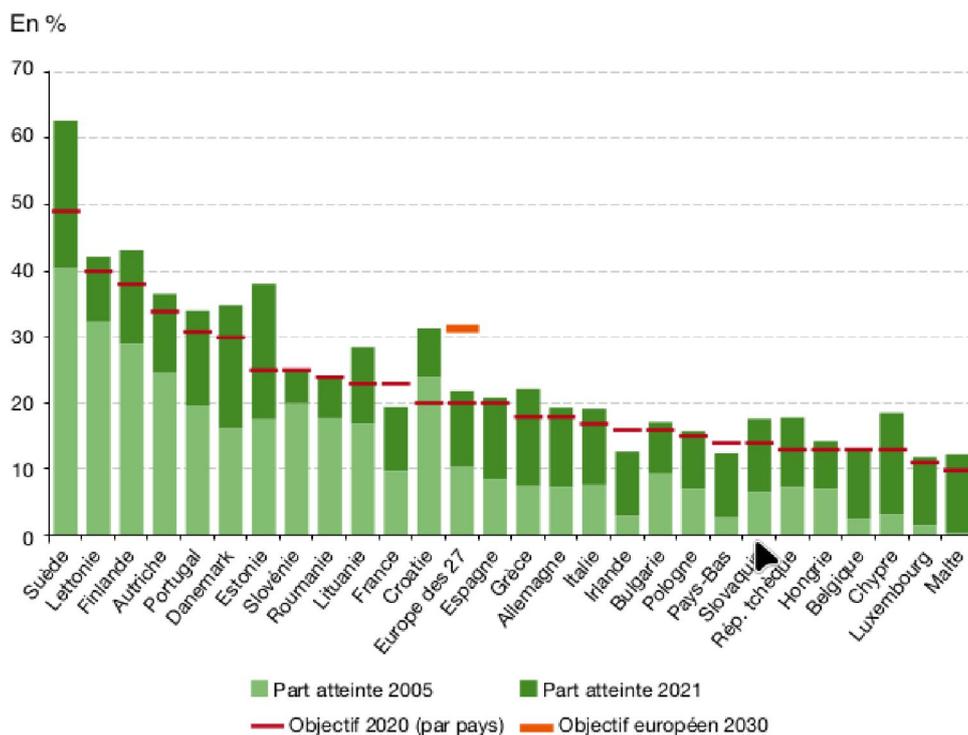
Par exemple, pour produire autant d'électricité qu'une éolienne de 3MW, il faut équiper environ 30000 m<sup>2</sup> de toiture ou environ 5,5 ha de terrain en panneaux photovoltaïques. Il s'agit de données moyennes, qui dépendront bien sûr de l'orientation des panneaux et du régime de vent local. Attention, dans le cas de photovoltaïque couplé à une installation agricole (agrivoltaïsme), il faut plutôt compter 0,600MWh/ha de production annuelle (espacement plus important des panneaux).

## III. La loi accélération de la production des énergies renouvelables

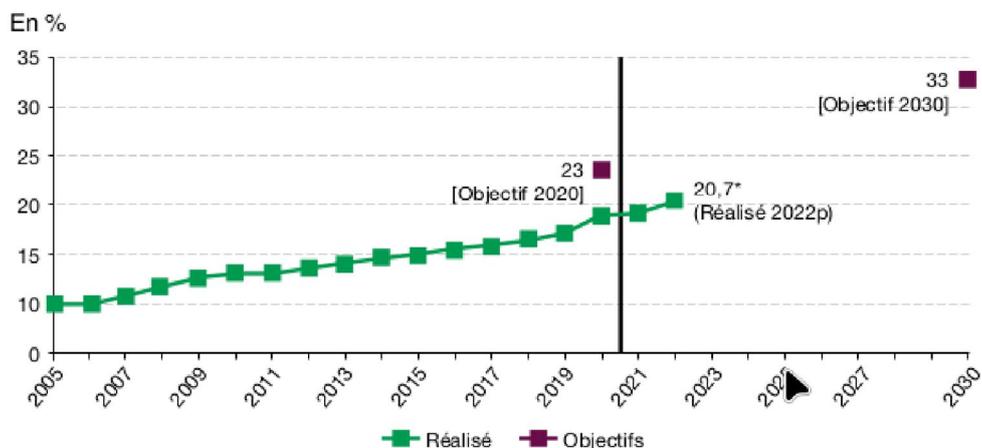
### 1. Contexte d'émergence de la loi

Aujourd'hui, comme l'illustrent les deux graphiques ci-dessous, la France est l'un des 3 pays européens à ne pas tenir ses objectifs de développement des EnR : en 2020 les EnR représentaient seulement 19,6 % de la consommation finale brute énergétique contre 23 % d'objectif fixé. A noter qu'en 2022 nous n'y étions toujours pas avec seulement 20,7 % d'EnR, alors qu'un nouvel objectif à 33 % a été fixé pour 2030.

## PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE EN 2005 ET 2021 ET OBJECTIFS 2020 ET 2030



## PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE AU SENS DE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE RED II



Source : Chiffres clés des EnR 2023, DATALAB, Ministère de la Transition énergétique

C'est donc principalement afin de rattraper ce retard et d'assurer les nouveaux objectifs fixés pour 2030 que la loi accélération de la production des EnR a été écrite.

Pour aller plus loin :

[Chiffres clés des énergies renouvelables 2023](#), DATALAB, Ministère de la Transition énergétique

## 2. Principes généraux de la loi

Texte issu de la [page dédiée à la loi](#) sur le site du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique et du [Dossier de Presse](#) du 7 février 2023.

Portée par Agnès Pannier-Runacher, ministre de la Transition énergétique, la loi relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables été publiée au Journal officiel du 10 mars 2023. Elle contribuera à un triple objectif : préserver le pouvoir d'achat des Français-es et la compétitivité des entreprises, défendre l'indépendance industrielle, énergétique et politique de la France et lutter contre le dérèglement climatique.

La loi s'articule autour de quatre axes :

- 1. Planifier avec les élus locaux le déploiement des énergies renouvelables dans les territoires :** afin d'accélérer le déploiement des énergies renouvelables et renforcer l'acceptabilité des projets dans les territoires, le texte fait de la planification territoriale une disposition majeure. Pour cela, la loi réaffirme le rôle crucial des collectivités territoriales en matière d'aménagement du territoire. Très concrètement, **elle prévoit que les communes puissent définir, après concertation des habitant·es, des « zones d'accélération » favorables à l'accueil des projets d'énergies renouvelables.**
- 2. Simplifier les procédures d'autorisation des projets d'énergies renouvelables ;**
- 3. Mobiliser les espaces déjà artificialisés pour le développement des énergies renouvelables ;** 4. Partager la valeur des projets d'énergies renouvelables avec les territoires qui les accueillent.

En tant que commune, nous sommes directement concernés par le 1<sup>er</sup> axe de la loi et plus particulièrement par la mesure concernant la définition des « zones d'accélération » favorables à l'accueil des projets d'énergies renouvelables. C'est donc ce point précis qui est développé à la suite de ce registre, et non l'entièreté de la loi.

## 3. Principe des « zones d'accélération » (ZAEnR)

### Définition du concept de ZAEnR

Les zones d'accélération correspondent à des **zones jugées préférentielles et prioritaires par les communes pour le développement des énergies renouvelables**. Elles sont définies à l'[article 15](#) de la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables.

Ces zones d'accélération doivent être définies pour chacune des sources d'énergies renouvelables : le photovoltaïque (au sol, sur bâtiment), le solaire thermique, l'éolien, l'hydroélectricité, le biogaz, la géothermie, le bois-énergie. Il est possible de regrouper le solaire thermique, la géothermie et le bois-énergie sous une même catégorie « chaleur renouvelable ». Toutes les communes sont concernées et doivent personnaliser leurs ZAEnR **en fonction de la réalité de leur territoire et de leur potentiel d'énergies renouvelables**.

Les communes sont invitées à proposer leurs ZAEnR à leur Référent Préfectoral. Les zones d'accélération de chaque commune seront ensuite examinées par un « comité régional de l'énergie ». Ce comité sera chargé de vérifier que la somme des ZAEnR de toutes les communes à l'échelle régionale permet d'atteindre les objectifs régionaux, qui s'articulent eux-même avec la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) à l'échelle nationale. Si les ZAEnR sont considérées comme insuffisantes, les communes devront proposer des zones complémentaires.

## ATTENTION : ZAEnR ≠ PROJET

- une ZAEnR ne correspond pas nécessairement à un futur projet
- il sera toujours possible de réaliser un projet de développement d'EnR en dehors d'une ZAEnR

Le-la propriétaire d'un terrain en ZAEnR ne bénéficiera pas d'avantage en cas de développement d'un projet sur son terrain, hormis les avantages déjà existants (loyer par exemple). En revanche, les porteurs de projet s'implantant dans des ZAEnR devraient bénéficier d'avantages financiers mais les modalités ne sont pas encore précisées. La loi parle de bonus dans les appels d'offres de la CRE, mais cela concernerait uniquement les gros projets. Ils devraient également bénéficier de simplification de certaines procédures (réduction des délais d'instruction).

## POURQUOI DÉFINIR DES ZONES D'ACCÉLÉRATION DANS MA COMMUNE ?



J'identifie des zones d'accélération sur mon territoire.

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

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

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



Je suis élu



Je n'identifie pas de zones d'accélération sur mon territoire.

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

Ils n'ont pas l'information de l'acceptabilité ou non, et n'ont pas de possibilité de compenser leurs pertes économiques liées au choix d'une zone bénéficiant d'une meilleure acceptabilité. Ils doivent donc arbitrer entre acceptabilité et équilibre économique, et la zone choisie peut ne pas être la zone préférentielle pour ma commune.

Source : *Planification des EnR - Guide à destination des élus locaux, Ministère de la Transition énergétique*

### Outils mis à disposition pour la définition des ZAEnR

La loi ne prévoit malheureusement pas d'accompagnement technique et/ou financier pour la définition de ses ZAEnR... C'est donc aux communes de s'organiser, avec les moyens du bord ! Cela peut paraître décourageant face à l'ampleur de la tâche, mais nous avons tout de même quelques outils à notre disposition et un certain nombre d'acteurs du territoire mobilisables pour nous guider.

Le PNR du Morvan est particulièrement présent auprès des communes membres pour nous guider dans cette démarche. Notre commune participe à toutes les réunions d'informations et de travail organisées par le PNR sur ce sujet. La DDT de la Nièvre a également mis à disposition une personne référente pour répondre à nos questions.

## OUTILS DISPONIBLES



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

- Potentiel solaire électrique et thermique
- Potentiel éolien terrestre
- Potentiel de méthanisation et biogaz
- Estimation des besoins de chaleur (secteur tertiaire, résidentiel et industriel)
- Contraintes



Observation et Prospective  
Territoriale Énergétique à  
l'Échelle Régionale

<https://www.opteer.org/>

- Consommation de gaz
- Consommation électriques
- Consommation d'énergie par secteur
- Consommation d'énergie par vecteur
- Production de chaleur
- Production d'EnR



→ Cartographies des capacités des réseaux et des postes sources : <https://capareseau.fr/>

→ Simulateur de raccordement, suivi des consommations et productions individualisées : sur portail client : <https://mon-compte-client.enedis.fr/>

→ Bilan de Territoire en open-data : <https://data.enedis.fr/pages/bilan-de-mon-territoire/>

## ACTEURS DU TERRITOIRE



Source : Plaquette de présentation des ZAEnR, Préfecture de la Nièvre

Documents en annexe :

[Plaquette de présentation des ZAEnR](#), Préfecture de la Nièvre

[Foire aux questions sur les zones d'accélération](#), DDT de la Nièvre

Note explicative de la loi, PNR du Morvan

### Cas particulier de « l'agrivoltaïsme »

Texte issu de la [page dédiée à la loi](#) sur le site du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.

Le titre III de la loi vise notamment à accélérer le déploiement du photovoltaïque, afin d'atteindre l'objectif de multiplier par 10 la capacité de production d'énergie solaire, pour dépasser les 100 GW installés à l'horizon 2050. Outre plusieurs dispositions visant à faciliter l'installation de panneaux solaires sur des terrains déjà artificialisés ou ne présentant pas d'enjeu environnemental majeur, une définition de l'agrivoltaïsme est consacrée à l'article 54 de la loi.

**Une installation agrivoltaïque 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 ».**

Ces dispositions offrent un nouvel encadrement des possibilités d'installation des panneaux solaires dans les espaces agricoles, « en gardant la priorité donnée à la production alimentaire » et en conciliant ainsi les enjeux de souveraineté alimentaire et d'autonomie énergétique.

**Quels sont les critères fixés par la loi pour qualifier une installation « agrivoltaïque » ?** Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, tout en garantissant à un·e agriculteur·rice une production agricole significative et un revenu durable :

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La protection contre les aléas ;
- L'amélioration du bien-être animal.

Une installation ne pourra pas être considérée comme agrivoltaïque si elle :

- Porte une atteinte substantielle à l'un de ces services, ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- N'est pas réversible.

Les projets d'installation agrivoltaïque seront soumis à l'avis conforme de la commission départementale de préservation des espaces agricoles, naturels et forestiers (CDPENAF). Lorsque l'autorité administrative sera saisie d'une demande d'autorisation d'une installation agrivoltaïque, elle en informera le-la maire de la commune et le-la président·e de l'établissement public de coopération intercommunale concernés.

Par ailleurs, l'autorité administrative pourra soumettre les installations à la constitution des garanties financières nécessaires au démantèlement et à la remise en état du site, ce qui est important notamment dans le cadre d'une transmission d'exploitation.

Un décret en Conseil d'État viendra préciser les définitions et conditions d'application de cette mesure.

La Chambre d'agriculture de la Nièvre propose un encadrement de l'agrivoltaïsme (délibération du 25 février 2021), et a notamment attribué des quotas par communautés de communes. Sur les 2000MWc visés sur tout le territoire de la Nièvre, 203MWc devront se répartir sur le territoire de la communauté de commune Morvan Sommets et Grands Lacs.

Le PNR du Morvan a également établi une grille d'analyse des projets photovoltaïques au sol, notamment agricole, qui devra servir de guide à tout éventuel projet agrivoltaïque.

## IV. Méthodologie suivie pour la définition des ZAEnR

### 1. Identifier les besoins énergétiques de notre territoire

#### Principes généraux et lien avec la démarche « TEPOS »

Définir des ZAEnR, outre l'obligation légale, témoigne de notre volonté politique d'implanter des énergies renouvelables et donc de s'investir dans la transition énergétique de notre territoire. Afin de mener correctement cette politique énergétique, il est important de connaître nos propres besoins et les leviers potentiels de diminution de consommation avant de projeter le développement de nouvelles sources de productions locales d'énergie. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faut limiter les ZAEnR à la seule couverture de nos besoins énergétiques : rien n'empêche une commune disposant de conditions favorables de proposer des zones supérieures à ses besoins énergétiques. De manière générale, pour atteindre l'indépendance énergétique du territoire national, il faut s'attendre à ce que les territoires ruraux produisent d'avantage d'EnR que ce qu'ils consomment afin de couvrir les besoins des territoires plus urbanisés où le gisement de production est plus faible.

#### Vers un Parc Naturel Régional du Morvan à « énergie positive » !

Lors du renouvellement de sa [charte de territoire en 2020](#), le PNR du Morvan et toutes les communes qui le constituent se sont fixés comme objectif de devenir « territoire à énergie positive » ou TEPOS (axe 4, mesure 23) en cohérence avec la stratégie énergie-climat de la région Bourgogne-Franche-Comté (BFC).

Un TEPOS est un territoire qui vise la couverture de ses besoins énergétiques par les énergies renouvelables locales. Le territoire en question peut aller de la commune jusqu'à la région, en passant par tous les niveaux de collectivités. Cette démarche est basée sur les trois piliers fondamentaux portés par l'association négaWatt : sobriété, efficacité et renouvelables.



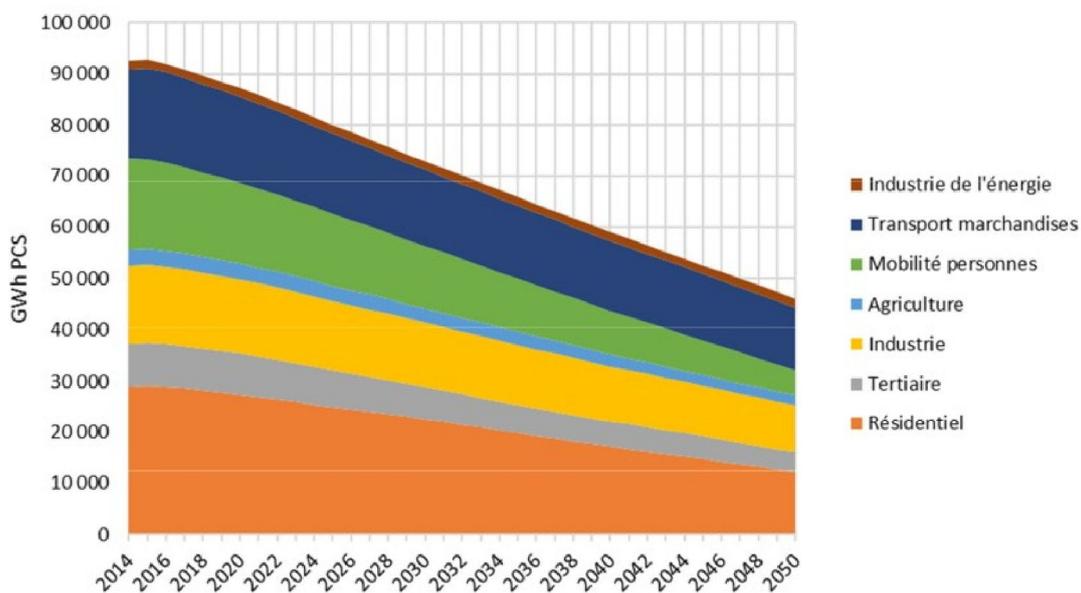
© Association négaWatt - [www.negawatt.org](http://www.negawatt.org)

#### Contexte régional : objectif TEPOS et neutralité carbone à l'horizon 2050

Les ZAEnR de toutes les communes de la région BFC devront être en cohérence avec les objectifs régionaux figurant dans le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité

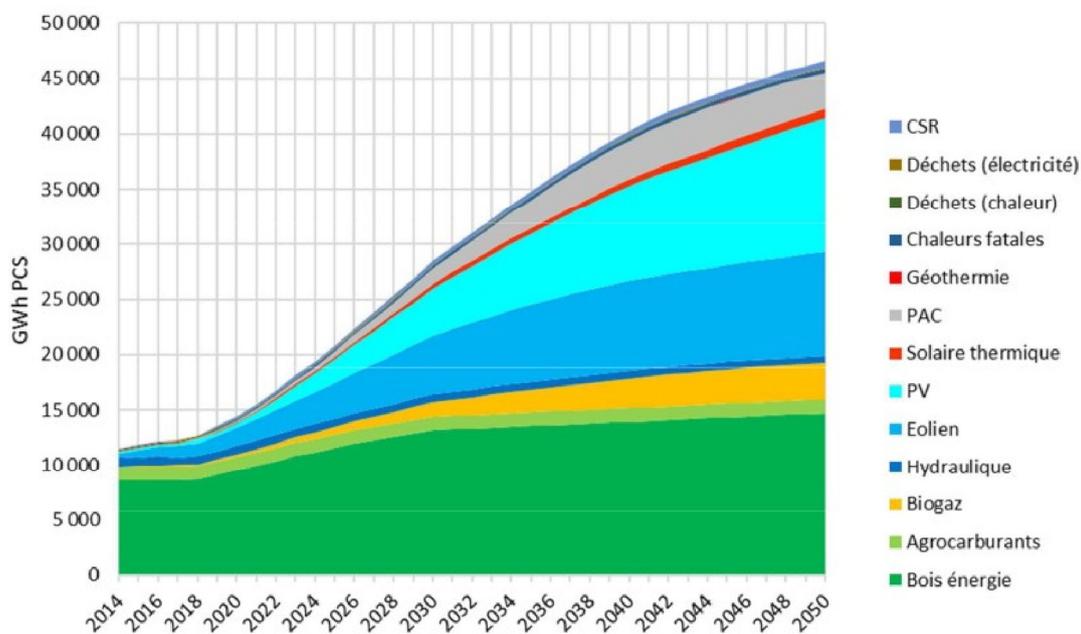
des territoires et dans le Schéma régional climat-air-énergie (SRADDET/SRCAE). Il est donc important de connaître ces objectifs et la trajectoire prévue pour les atteindre.

Evolution de la consommation finale  
(par secteur, incluant la chaleur environnementale)



Evolution de la consommation finale (par secteurs)

Evolution des productions locales (énergies primaires)



Evolution des productions locales

Source : Scénario de la trajectoire région BFC énergie positive et bas carbone

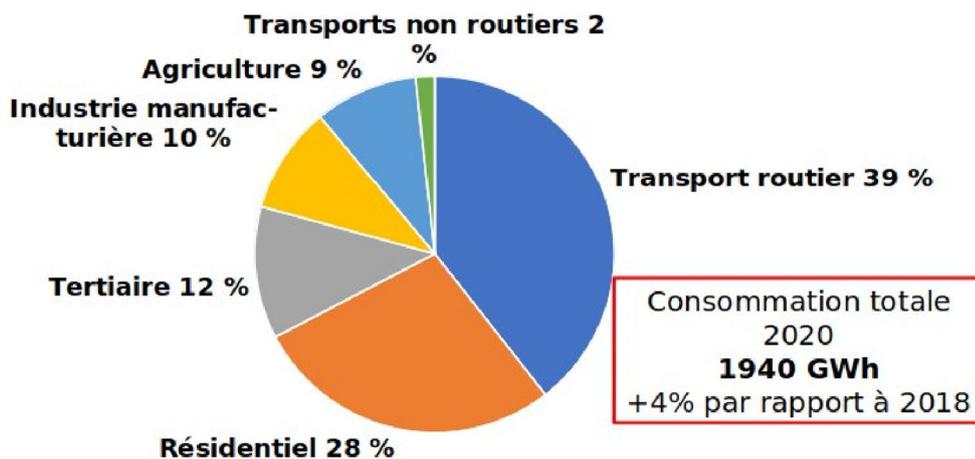
Comme l'illustrent les deux graphiques page précédente, la région BFC s'est fixé l'objectif de devenir « région à énergie positive » (dit « REPOS ») à horizon 2050 : elle vise l'équilibrage de ses consommations énergétiques et de sa production locale d'énergie renouvelable autour de 45000 GWh. Pour atteindre cet objectif, il faudra diviser par 2 les consommations d'énergie, en particulier

sur les secteurs mobilité de la personne et résidentiel, et multiplier par 4 la production d'EnR, principalement le photovoltaïque et l'éolien. Ce scénario permettrait d'atteindre 98 % d'EnR dans la consommation finale brute dont 77 % seraient produites directement sur le territoire (les 33 % viendraient des territoires voisins).

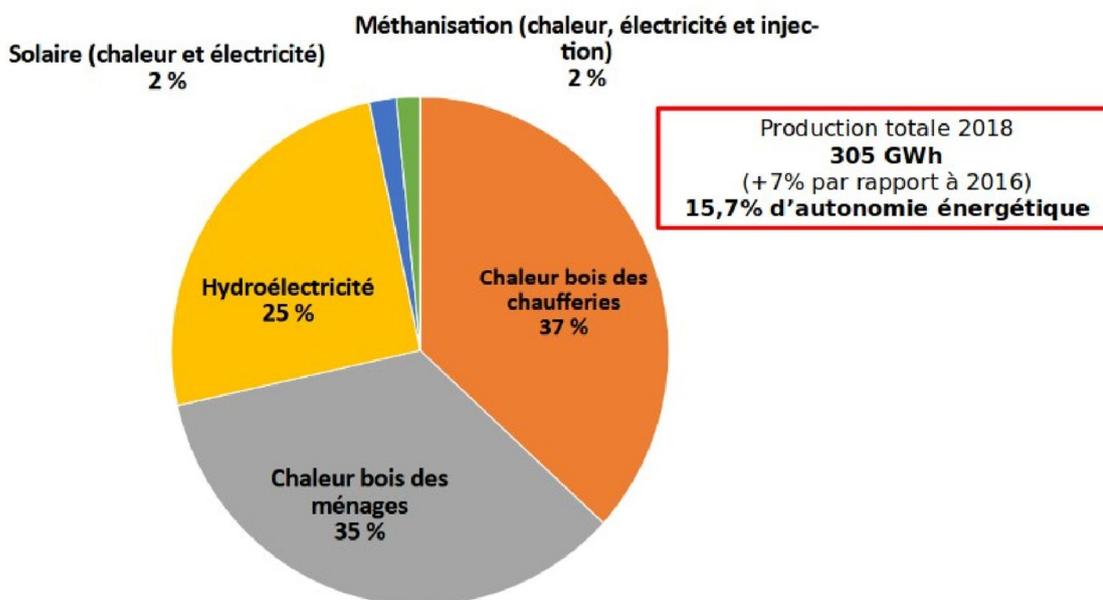
### Données énergétiques du PNR du Morvan

Le PNR du Morvan s'est lui aussi fixé comme objectif de devenir territoire à énergie positive, mais n'a pas encore décliné le scénario qui l'accompagne. On peut toutefois déjà faire l'état des lieux de ses consommations et de ses productions d'EnR.

Consommation énergétique du Parc Naturel Régional du Morvan par secteur - 2020



Production d'Energies Renouvelables du Parc Naturel Régional du Morvan - GWh



Source : OPTÉER

En 2020, environ 16 % des consommations énergétiques du PNR étaient couvertes par une production d'EnR locales. La marche à franchir est encore haute pour devenir TEPOS. D'où l'importance pour notre territoire de réfléchir à ces ZAEnR afin d'impulser une réelle politique de

transition énergétique. Si chaque commune se questionne sur son mix énergétique, cela permettra d'implémenter celui du PNR et ainsi de nourrir le scénario TEPOS.

### Données énergétiques de la commune d'Ouroux en Morvan

Pour aller plus loin :

[Page dédiée à la stratégie REPOS](#) sur le site de la région BFC

[Scénario REPOS 2050](#), région BFC

[Site Internet des TEPOS](#) animé par le CLER, réseau des territoires en transition

## 2. Prendre en compte les milieux naturels et la biodiversité

Comme toute installation humaine, les installations de production d'EnR ont un impact non négligeable sur les milieux naturels dans lesquels elles s'implantent et sur la biodiversité environnante. Il est donc primordial de prendre en compte ses enjeux dans la définition de nos ZAEnR.

**A retenir :** un projet d'installation EnR qui se développerait dans une ZAEnR aura toujours l'obligation de réaliser une étude d'impact environnemental.

Il est impossible de considérer tous les enjeux a priori lors du processus de définition des ZAEnR, mais quelques règles simples recommandées par le PNR permettent d'écarter les zones les plus sensibles :

- Pas de zones d'accélération dont l'énergie renouvelable concernée nécessiterait un défrichement ;
- Éviter les zones Natura2000 et ZNIEFF1 (hormis pour les installations en toiture) ;
- Éviter les parcelles de prairies sèches ou para-tourbeuses et les zones humides réservoirs de biodiversité et stocks de carbone ;
- Éviter les parcelles en MAEC (mesures agro-environnementales et climatiques) pour préserver les prairies à enjeux.

Dans tous les cas, la loi interdit toute ZAEnR dans les réserves nationales et régionales (hormis pour les installations en toiture) et les ZAEnR éolien en zone Natura2000 à enjeu chiroptère.

Source : *Portail cartographique IGN*

### Prendre en compte les enjeux paysagers

Les installations de production EnR, et plus particulièrement le photovoltaïque au sol et l'éolien, viennent modifier les paysages dans lesquels elles viennent s'implanter. Afin de préserver l'identité paysagère du Morvan, il est recommandé par le PNR de respecter la cohérence des 4 grands ensembles paysagers, à savoir la Dorsale boisée, le Morvan des 400m, les Franges et les Piémonts, ainsi que leurs enjeux paysa

**La Dorsale boisée (description issue de l'[Atlas des Paysages](#)) :**

Ce Morvan des forêts et des étangs, des petites clairières intimistes, correspond à la « dorsale » du massif. C'est le Morvan montagnard qui se distingue par un taux de boisement très élevé, une altitude dépassant les 500m, et l'omniprésence de « cuvettes » à fonds plat en bas des pentes, où s'accumule le matériau arraché aux pentes des croupes arrondies. [...]

Dans tout ce secteur mais plus encore au nord de cette dorsale, les lignes de crête sont très estompées et difficiles à percevoir sous la forêt qui les recouvre. Il est rare de voir un sommet émerger, et l'horizon semble toujours s'arrêter à la première crête boisée. De la même façon, les points de vue sont rares sur le paysage en contrebas. Hormis quelques exceptions comme le Rocher de la Pérouse qui offre un point de vue sur les Collines de Brassy depuis des rochers escarpés, les ruptures de pente sont couvertes d'un sol encore suffisamment épais pour porter une forêt dense. Il arrive cependant qu'à l'occasion d'une coupe forestière s'ouvre une précieuse fenêtre.

L'érosion a sculpté dans les vieux socles tabulaires des « reliefs en creux », des versants imposants dont les pentes boisées ceignent les « cuvettes » et les vallées forestières. [...]

### **Les Morvans des 400m (description issue de l'Atlas des Paysages) :**

Ici, le paysage agricole prend nettement le pas sur la forêt ; les clairières se touchent et fusionnent en un espace ouvert où les premiers plans se sont élargis. Il reste beaucoup de bois sur les hauteurs, et l'on reste entouré de crêtes boisées de toutes parts. Cette barrière naturelle nous sépare nettement des plaines périphériques : la perception globale reste celle d'un espace clos. Les bourgs et les routes sont concentrés dans les bas des pentes ; la forêt laisse de larges respirations, mais les vues panoramiques restent l'exception.

Ce Morvan se caractérise par un paysage de collines de granite assez résistant dont les flancs sont cultivés, et par un climat moins rude que dans le dorsale boisée. Si l'on excepte le secteur de Brassy, il s'agit toujours de secteurs de transition entre un « haut » adossé au Morvan montagnard et les collines chaotiques annexées au Morvan, autour de 300m d'altitude. [...]

*Source : outil cartographique région BFC, Atlas des paysages du Morvan*

Le dérèglement climatique impacte déjà très fortement la biodiversité, on parle d'ailleurs « d'effondrement de la biodiversité » et les paysages. Or, même si les installations EnR ont un impact non négligeable sur la biodiversité et les paysages, elles contribuent en contre-partie largement à atténuer le phénomène de dérèglement climatique en décarbonant nos consommations énergétiques.

**En conclusion** : si l'on souhaite continuer à consommer de l'énergie tout en préservant la planète, on ne peut pas refuser « en bloc » tous les projets d'EnR. Il faut accepter que ceux-ci auront des impacts sur la biodiversité et le paysage, et essayer de les maîtriser/rationaliser au mieux. Sans pour autant tomber dans le travers inverse d'accepter tous les projets... **d'où l'importance de la consultation et de la participation citoyenne !**

### **3. Consulter l'avis des habitant·es**

Le processus de définition des ZAEnR doit se faire en consultation avec la population. Les modalités de la consultation sont au choix de la commune. Concernant notre commune, il sera proposé :

- La mise à disposition du présent registre en Mairie ;
- La communication de ces modalités de concertation via les comptes quoi de neuf à Ouroux et Panneau Pocket de la Mairie, ainsi qu'une affiche à l'entrée de la Mairie.

La consultation doit durer 2 mois, du 8 avril au 7 juin 2024. Ces modalités ont été arrêtées par délibération lors du Conseil municipal du 28 mars 2024.

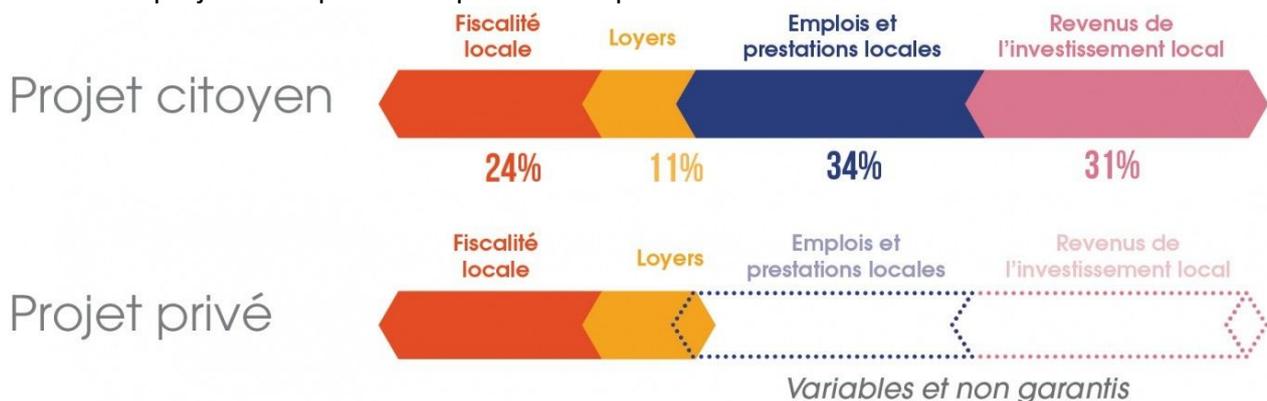
#### 4. Pourquoi définir des ZAEnR ? Zoom sur les projets EnR citoyens

La définition des ZAEnR est rendue obligatoire par la loi, mais aucune mesure coercitive n'est prévue pour les communes ne jouant pas le jeu. **Dans ce cas pour quelles raisons nous lançons nous dans la démarche ?**

- Pour respecter la loi malgré tout ;
- La démarche sert de prétexte à impulser une politique de transition énergétique et plus largement écologique au sein de notre commune ;
- **Le développement des énergies renouvelables est un moteur de développement pour les territoires, avec des retombées économiques non négligeables surtout dans le cas de projet citoyen.** Définir des ZAEnR montre que notre commune est favorable à leur déploiement et pourra attirer les développeurs. Il faudra alors que nous soyons vigilant-es à ce que les projets se réalisent en concertation avec la population et en maximisant les retombées économiques locales !

**Qu'est-ce qu'un projet EnR citoyen ?** Il s'agit d'un projet EnR dans lesquels les collectivités et/ou habitant-es participent à la fois au financement de l'installation mais prennent également des parts sociales dans la société de projet créée pour l'exploitation de l'installation. Ainsi, les citoyen-nes participent pleinement à la gouvernance du projet, ce qui permet d'améliorer l'acceptation tout en maximisant les retombées locales.

D'après une étude menée par Énergie partagée en 2019, **les projets citoyens sont 2 à 3 fois plus rentables pour le territoire que les projets privés.** L'étude montre que près de 2/3 des retombées locales sont composées des revenus de l'investissement et du recours à des prestataires locaux (pour les études et la maintenance principalement). La fiscalité et les loyers – seuls revenus garantis dans le cas d'un projet classique – ne représentent que 35 % des recettes locales.



Source : Énergie partagée

Toujours d'après cette étude, **pour 1 euro investi, 2,5 euros profitent au territoire !** La production d'énergie renouvelable permet de relocaliser dans les territoires la production d'énergie et l'activité économique qu'elle génère. Quand les citoyens et les collectivités maîtrisent le modèle économique et la gouvernance des installations, ils peuvent favoriser le recours à des prestations d'entreprises locales.



Source : Énergie partagée

Avec 80 % de la valeur générée au cours du fonctionnement, la production d'énergie renouvelable est une activité de long terme qui doit contribuer au développement local.



\* Sur 98 installations citoyennes étudiées.

Source : Énergie partagée

Pour aller plus loin :

[Les retombées économiques locales des projets citoyens](#), Énergie partagée

## V. Projet des implantations des ZAENR à Ouroux en Morvan

### 1. Photovoltaïque

#### Photovoltaïque sur bâtiment

Considérant que les enjeux biodiversité et paysage sont très limités sur cette filière, nous proposons de classer l'ensemble des zones urbanisées en zone d'accélération pour le photovoltaïque en toiture. Nous considérons que le photovoltaïque sur toiture représente un gisement intéressant de production d'électricité locale.

#### Photovoltaïque au sol

Notre commune ne dispose d'aucune friche identifiée comme propice à l'installation de photovoltaïque. Ce qui nous laisse finalement aucune options.

## 2. Photovoltaïque en ombrière

Aucun site répertorié .

## 3. Éolien

La commune d'Ouroux se situe dans un couloir aérien ou l'armée est autorisée à effectuer des vols à basse altitude et de ce fait n'autorise pas l'implantation d'éoliennes.

	Objectifs régionaux				
	2018	2021	2026	2030	2050
Puissance installée en MW	708	1 090	2 000	2 800	4 480
Production annuelle en GWh	1311	1 920	3 700	5 300	9 400
Nombre de mats	≈350	520	860	1 100	1 450

**Objectifs régionaux de production éolienne**

Source : Scénario REPOS, région BFC

## 4. Méthanisation

Non retenu

## 5. Chaleur renouvelable (solaire thermique, bois-énergie et géothermie)

Notre commune se positionne favorablement à tout développement de réseau de chaleur renouvelable, qu'il concerne du solaire thermique, du bois-énergie ou de la géothermie. NB1 : Le centre-bourg est déjà équipé de 2 réseaux de chaleur au bois qui ont été déployés par le SIEEN.

NB2 : La géothermie est très peu développée sur le territoire du Morvan car le massif granitique freine les porteurs de projet éventuel. Toutefois certains projets peuvent être intéressants et sont à étudier au cas par cas.

## 6. Hydroélectricité

Possibilité de production privée après étude de faisabilité d'anciens moulins avec le Chalaux. Le Boutou, Savault, Savelot Chicot et moulin Moussé. Les périodes de sécheresse entraînant la baisse du débit de la rivière limitera ces productions ainsi que les conventions d'utilisation.

## 7. Géothermie Surface

Après étude de faisabilité.

### Géothermie en profondeur.

Après étude de faisabilité.

**Renseignements et remarques à la mairie d'Ouroux aux heures d'ouverture .**