



espelia  
Conseil pour  
la performance publique



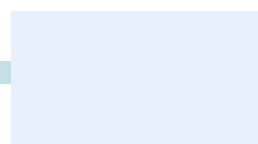
# Rapport

juin 22

CA Saumur Val de Loire



Schéma directeur des EnR – Phase 2 –  
Scénarios de déploiement des  
énergies



<b>1.</b>	<b>Contexte</b>	<b>3</b>
1.1.	Objectif de la phase 2	3
1.2.	Les décisions du PCAET	3
<b>2.</b>	<b>Hypothèses ayant servi à l'élaboration des scénarios</b>	<b>4</b>
2.1.	Généralités	4
2.2.	Projets déjà existants	4
2.3.	Hypothèses sur les caractéristiques des projets types	6
<b>3.</b>	<b>Déclinaison des objectifs par filière</b>	<b>7</b>
3.1.	Méthodologie	7
3.2.	Synthèse des objectifs par filière	8
3.2.1.	Photovoltaïque	8
3.2.2.	Eolien	9
3.2.3.	Méthanisation	10
3.2.4.	Chaleur renouvelable	11
3.2.5.	Synthèse des projets à développer	11
<b>4.</b>	<b>Les grands principes</b>	<b>12</b>
4.1.	Principes à respecter pour le développement des EnR	12
4.2.	Positionnement possible de la Collectivité	12

# 1. CONTEXTE

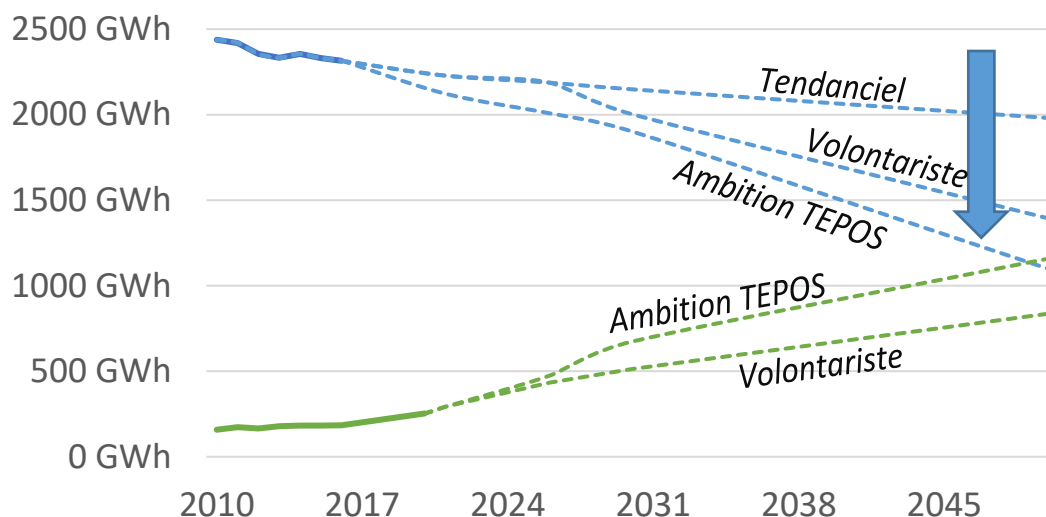
## 1.1. Objectif de la phase 2

La présente étude fait suite au PCAET de la CASVL.

L'objectif de la présente phase est de :

- décliner les objectifs du PCAET en nombre de projets par filière ;
- préciser les typologies de projets souhaitées sur le territoire ;
- réfléchir aux conditions d'acceptabilité des projets ;
- ébaucher des pistes d'action, au regard des enjeux de chaque filière et du panorama des acteurs présenté dans le rapport de phase 1.

## 1.2. Les décisions du PCAET



Le PCAET a permis de définir plusieurs scénarios. Le scénario TEPOS, basé sur une baisse des consommations énergétiques de 50% et une augmentation de la production EnR suffisante pour couvrir tous les besoins énergétiques, a été retenu.

## 2. HYPOTHESES AYANT SERVI A L'ELABORATION DES SCENARIOS

### 2.1. Généralités

Le schéma directeur permet de **décliner les objectifs du PCAET en nombre et typologies de projets**. Plusieurs hypothèses de départ ont été considérées :

- **Les objectifs de production EnR** en 2030 et 2050 ont été fixés de manière **à couvrir les consommations** énergétiques : 800 GWh en 2030 et 1 361 GWh en 2050 ;
- **Les projets en exploitation et en développement ont été inclus** dans la production d'EnR ;
- **Des projets « types » par filière** ont été définis de manière à simplifier la scénarisation. Les chiffres proposés correspondent à des projets moyens, chaque projet a en réalité ses caractéristiques propres ;
- **Par dérogation au PCAET, la part de la filière méthanisation a ainsi été revue à la hausse** en concertation avec le Sièml.

### 2.2. Projets déjà existants

Avec l'aide de la CASVL et du Sièml, la liste des projets existants ou en projet et leur production ont été prises en compte sur les filières pour lesquelles ils sont connus et recensés, à savoir méthanisation et bois-énergie. Il s'agit de projets déjà réalisés, soit autant de moins à faire pour atteindre les objectifs 2030 ou 2050.

#### PROJETS DE METHANISATION

Commune	Porteur du projet Propriétaire	Mise en service	Fonctionnement	GWh/an
Doué en Anjou	Lacheteau	2002	7 000 m3/an d'effluents	0,06 GWh/an
Saumur	Agglomération STEP de Bellevue	2006	5000 m3/jour d'effluents.	1,10 GWh/an
Doué en Anjou	Rosée des Champs	2015	Fonctionne en cogénération. 8 000 tonnes de déchets + 2 000 tonnes boues de station d'épuration de l'entreprise	1,20 GWh/an
Chacé	SAS SEVE pour les bâtiments. Autre SAS pour l'exploitation.	2020	10 000 tonnes (déchets agro-alimentaires, effluents d'élevage et résidus agricoles divers.), 150 à 200 nm3/h	12,90 GWh/an
Doué en Anjou	Doué Métha	En projet	33 000 tonnes d'effluents agricoles	19,10 GWh/an

PROJETS DE BOIS-ENERGIE

Commune	Développeur	Type	Fonctionnement	date mise en service	Production (GWh/an)
Saumur (réseau chaleur chemin vert)	Commune	Réseau de chaleur	1 chaudière bois: 3300 KW 2 Chaudière gaz de 3200 et 9000 KW Bois plaquette de Cizay ; 5500 t/an Besoin chaleur : 13 000 MWh 1293 TEP/an 2,650 km de réseau, 1200 équivalents logements chauffés	2008	10,40 GWh/an
Puy Notre Dame (école)	Commune	chaufferie	chaufferie : puissance 218 KW Granulés (85 t/an) 26 TEP/an	2010	0,38 GWh/an
Montreuil Bellay (quartier de la Herse)	Habitat 49	chaufferie	Chaufferie : puissance 1200 KW Bois (1000 t/an) 284 TEP/an 1,2 km de réseau	1988	2,80 GWh/an
Gennes	MFR Gennes	chaufferie	Chaufferie : 112 KW Granulé (35 t/an) Conso bois : 151 Mwh Besoin, de chaleur : 136 Mwh 12 TEP/an	2010	0,16 GWh/an
Saint Clément des levées	Commune	chaufferie	Chaufferie : 62 KW Granulé (25 t/an) Conso bois : 112 Mwh Besoin de chaleur : 250 Mwh 9 TEP/an 250 m de réseau	2019	0,11 GWh/an
Saint Clément des levées (mairie)	Commune	chaufferie	Chaufferie: 35 KW Granulé (6 t/an) Besoin de chaleur : 28 MWh 2TEP/an	2016	0,03 GWh/an
Saumur (Lycée Sadi Carnot)	Région PDL	chaufferie	Chaufferie: 9 KW 3t/an 1TEP/an	2016	0,01 GWh/an
Cizay la Madeleine (Ecole)	Commune	chaufferie	Chaufferie : 102 KW Plaquette : 35 t/an Besoin de chaleur : 102 Mwh 9 TEP/an	2012	0,10 GWh/an
Doué la Fontaine (piscine)	CC Doué en Anjou	chaufferie	Chaufferie : 350 KW Plaquettes : 300 t/an 93 TEP/an	2008	0,84 GWh/an
Louresse Rochemenier (mairie)	Commune	chaufferie	Chaufferie :58 KW Granulés : 12 t/an 5 TEP/an Besoin de chaleur : 58 MWH	2013	0,05 GWh/an
Montsoreau (Maison du Parc)	PNR LAT	chaufferie	Chaufferie 45 KW 20 t/an 8 TEP/an	2008	0,06 GWh/an
Turquant (mairie)	Commune	chaufferie	Chaufferie : 85 KW Granulé: 41 t/an 11 TEP / an	2011	0,18 GWh/an
Turquant (école)	Commune	chaufferie	Chaufferie : 38 KW Granulé : ?? t/an	2011	0,18 GWh/an
Moulinerne	Scierie Laurent	chaufferie	Chaufferie : 700 KW Bois : 700 t/an 133 TEP/an	2000	1,96 GWh/an
Allonnes	Scierie Galli	chaufferie	Chaufferie : 200 KW Bois : 200 t/an 38 TEP/an	2000	0,56 GWh/an
Allonnes	Scierie Galli	chaufferie	Chaufferie :700 KW Bois : 700 t/an 133 TEP/an	2000	1,96 GWh/an
Cizay la Madeleine	SCI Agri Bati	chaufferie	Chaufferie :40 KW Plaquette forestière : 15 t/an 4TEP/an	2011	0,04 GWh/an
Cizay la Madeleine	Sechoirs Loire Compost Environnement	chaufferie	Chaufferie : 1700 KW 1200 t/an	2013	3,36 GWh/an
Doué en Anjou	Bioparc	chaufferie	Chaufferie : 50 KW Granulé : 27 t/an 11 TEP/an	2011	0,08 GWh/an
Doué en Anjou	Garage Landais	chaufferie	Chaufferie : 110 KW Granulés : 40 T/an 20 TEP/an	2011	0,11 GWh/an

## PROJETS EOLIEN

Il existe un parc en exploitation à Anigné (8 MW) et 2 parcs en développement à Doué, soit environ 34 MW.

## PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES

Concernant le PV au sol, un projet de 4 ha à Munet et de 2 MWc a été recensé.

Pour le solaire en toiture, les données recoupées avec les Collectivités et Enedis permettent d'estimer l'existant à 20 MWc de projets en exploitation (soit environ 600 projets de 36 kWc en moyenne).

## 2.3. Hypothèses sur les caractéristiques des projets types

Il n'existe pas de projet type dans la réalité, pour autant, il est nécessaire de faire des hypothèses afin d'estimer le nombre de projets qui seraient nécessaires à l'atteinte de tel ou tel scénario. Le tableau présenté ci-dessous a été élaboré en concertation avec le Siéml.

Filière	Projet type	Productible	Puissance moyenne par projet	CAPEX unitaires
<b>Electricité</b>				
<b>Solaire</b>				
PV toiture	Taille moyenne constatée en 2019 -2020	1 080 kWh/kWc/an	36 kWc	1 100 €/kWc
Ombrières	Taille moyenne envisagée	1 060 kWh/kWc/an	300 kWc	800 €/kWc
Centrales au sol	Taille moyenne envisagée	1 150 kWh/kWc/an	6 000 kWc	850 €/kWc
<b>Eolien</b>				
Grand éolien	Parc de 3 à 5 éoliennes de 3 à 5 MW chacune	2 600 kWh/kW/an	18 000 kW	2 000 €/kWc
<b>Méthanisation</b>				
Méthanisation agricole	Une unité de méthanisation	0,09 GWh/Nm3/h/an	150 Nm3/h	50 000 €/Nm3/h
Méthanisation non-agricole	Une méthanisation sur STEP	0,09 GWh/Nm3/h/an	33 Nm3/h	60 000 €/Nm3/h
Méthanisation non-agricole	Autre projet de méthanisation	0,09 GWh/Nm3/h/an	250 Nm3/h	35 000 €/Nm3/h
<b>Chaleur (en comparaison avec les besoins)</b>				
<b>Pompes à chaleur</b>				
PAC individuelle	PAC individuelle géothermie	1 300 kWh/kW/an	10 kW	970 €/kWc
PAC individuelle	PAC individuelle aérothermie	1 300 kWh/kW/an	10 kW	750 €/kWc
PAC sur bâtiment tertiaire	PAC école géothermie	0,03 GWh/an		2 686 667 €/GWh
<b>Solaire thermique</b>				
Solaire thermique (12m²)	Taille moyenne envisagée	300 kWh/m²/an	12 m²	1 100 €/m²
<b>Bois</b>				
Bois - Installation 500 kW	Petit réseau de chaleur Remplacement chaufferie	1 800 kWh/kW/an	500 kW	900 €/kWc
Bois - Installation 150 kW	bois pour une école - moyenne	1 500 kWh/kW/an	150 kW	1 100 €/kWc
Bois - Logement	Chaufferie individuelle	13 MWh/an		10 000 €/logement

## 3. DECLINAISON DES OBJECTIFS PAR FILIERE

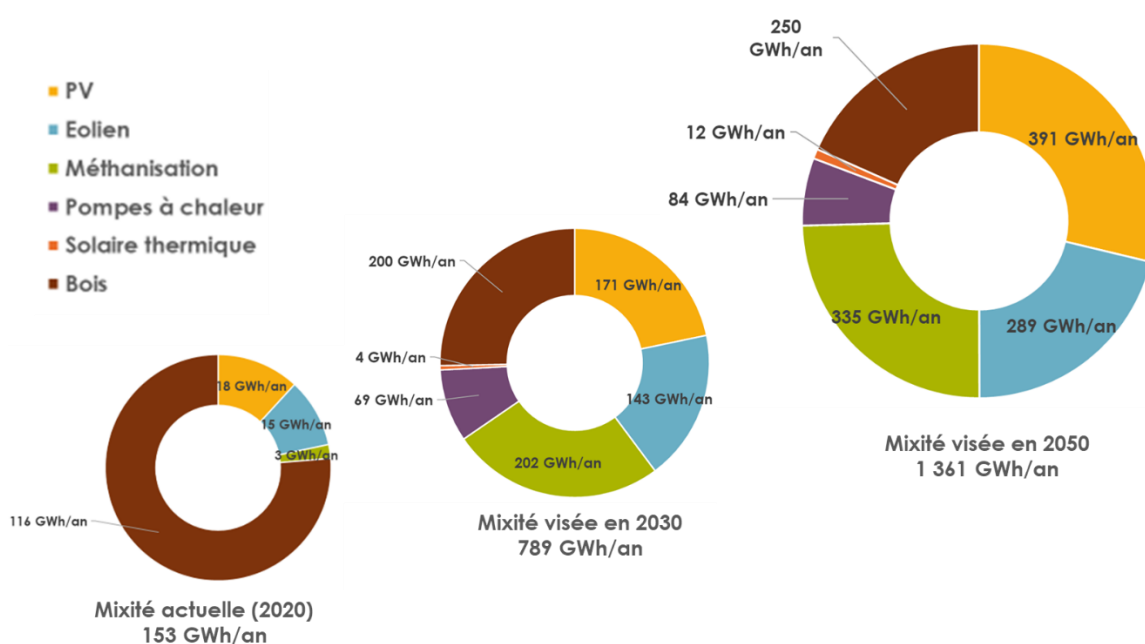
### 3.1. Méthodologie

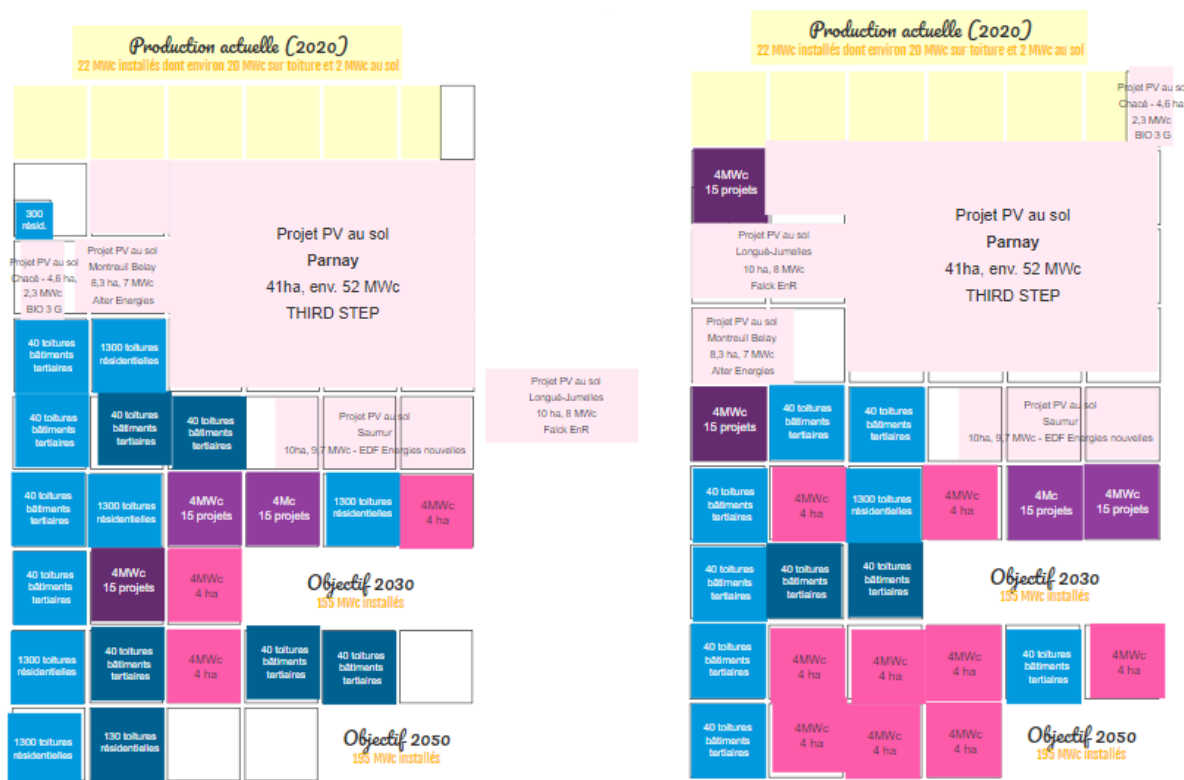
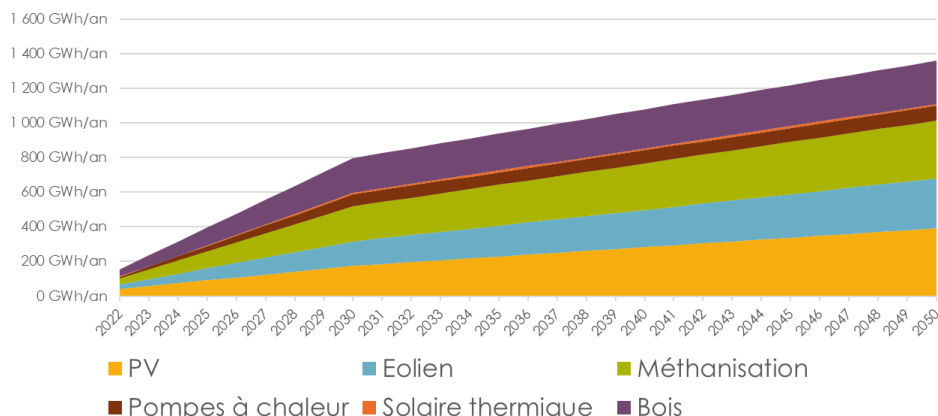
Les objectifs à atteindre par filière ont été élaborés dans le cadre du PCAET qui tenait compte :

- Des potentiels par filière ;
- Du mix énergétique souhaité par la Collectivité.

En concertation avec la Collectivité et le Siéml, les objectifs de méthanisation ont été revus. En effet :

- Compte tenu des contraintes pesant sur l'éolien, les hypothèses déjà ambitieuses en termes de rythme de réalisation pour le PV et les ressources en bois du territoire, la méthanisation apparaît comme la filière d'ajustement.
- L'étude GrDF a identifié un potentiel important de la filière, équivalent à 1,6 fois la consommation du territoire en 2017, soit 476 GWh.





### Exemple de la déclinaison de la production photovoltaïque par typologies de projet

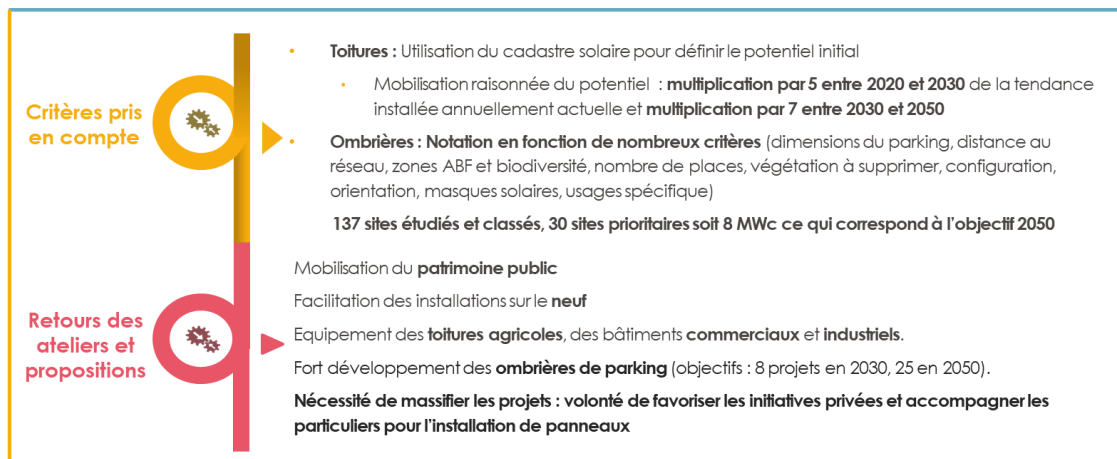
### 3.2.1. Photovoltaïque



intérêt pour les ombrières parking, y compris celles avec des contraintes élevées, plutôt que les centrales au sol.

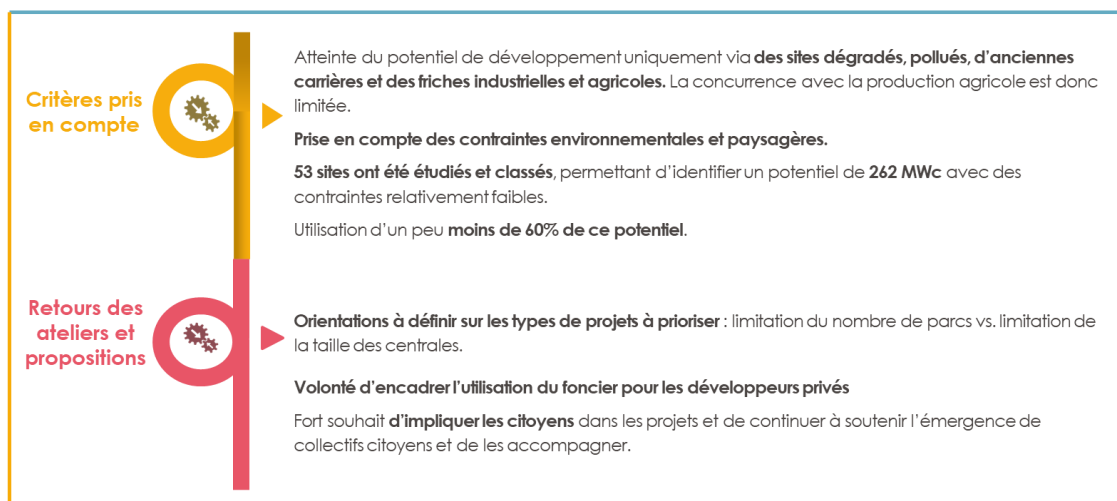
#### ► PV EN TOITURE ET OMBRIERES

- **Actuellement** : 20 MWc de projets en exploitation (soit environ 600 projets de 36 kWc en moyenne)
- **Objectif 2030** : 65 MWc (soit environ 1 800 projets de 36 kWc en moyenne)
- **Objectif 2050** : 205 MWc (soit environ 5 530 projets de 36 kWc en moyenne)



#### ► PV AU SOL

- **Actuellement** : 2 MWc de projets en exploitation
- **Objectif 2030** : 88 MWc (soit environ 15 centrales de 6 MWc -100 ha)
- **Objectif 2050** : 150 MWc (soit environ 24 centrales de 6MWc -180 ha)

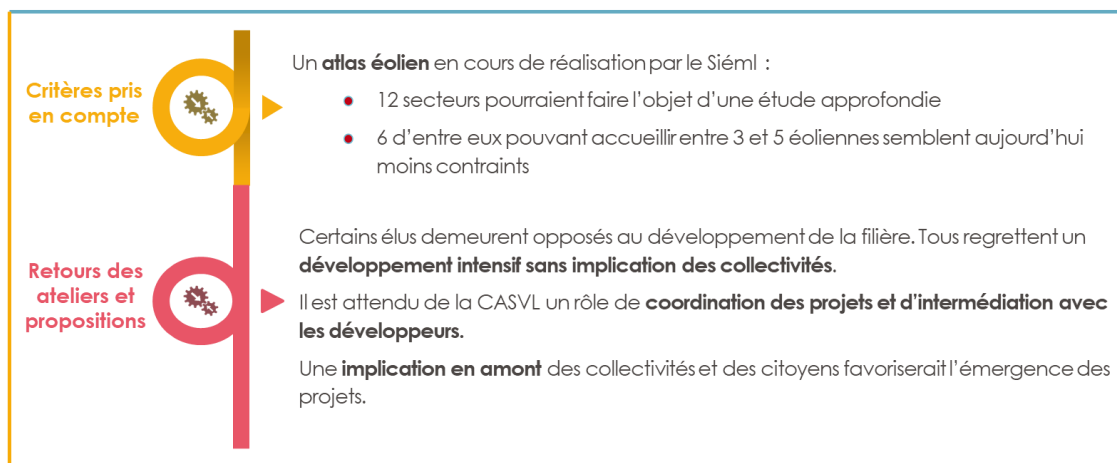


### 3.2.2. Eolien

Le travail sur les scénarios a permis de montrer la nécessité de travailler sur l'acceptabilité des projets pour pouvoir atteindre des objectifs. Si les objectifs de 2030 peuvent être facilement atteints, ceux de 2050 interrogent davantage.

Le groupe a préféré ainsi prioriser les projets de plus grande taille et s'assurer que les projets en développement aboutissent bien.

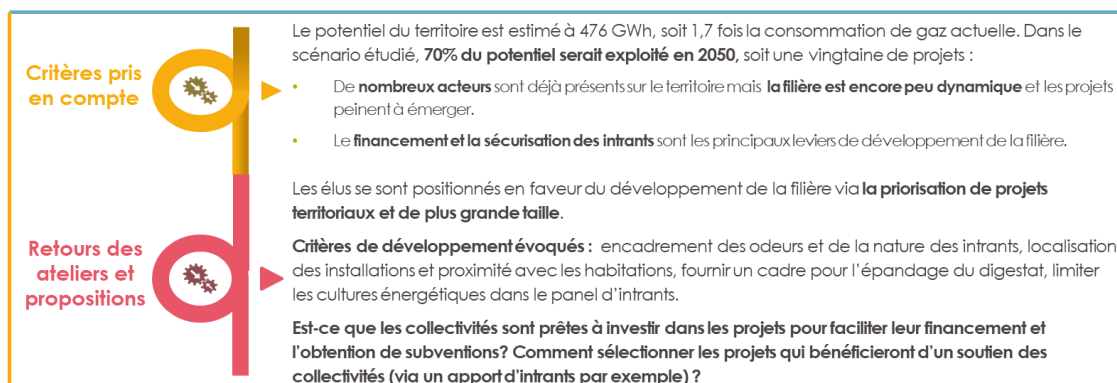
- **Actuellement : 8 MW** en exploitation (parc d'Antoigné) et 2 parcs en développement (env. 34 MW)
- **Objectif 2030 : 55 MW** soit un parc supplémentaire et l'aboutissement des parcs en développement
- **Objectif 2050 : 113 MW** soit environ 6 parcs de 18 MW



### 3.2.3. Méthanisation

Les groupes se sont beaucoup interrogés sur l'origine des intrants et la question de l'occupation des terres. L'idée d'une diversification des projets et d'une centralisation des centrales pour éviter les coûts de développement du réseau et la multiplication des projets fait consensus. Les méthaniseurs territoriaux de plus grande taille et qui favorisent une consommation de la production à l'échelle locale ont ainsi été privilégiés. Les participants se sont également étonnés de l'importance du potentiel méthanisable.

- Trois types de projets sont étudiés :
  - La **méthanisation agricole** qui repose exclusivement sur des intrants d'origine agricole. Au regard de la dynamique de la filière, la taille du projet moyen correspond à des unités portées par des collectifs d'agriculteurs plutôt que des unités « à la ferme »
  - La **méthanisation sur STEP**, comme cela existe déjà sur le territoire
  - La **méthanisation territoriale** qui mobilise plusieurs acteurs du territoire et des intrants d'origine diversifiée



### 3.2.4. Chaleur renouvelable

- Plusieurs types de projets sont étudiés dans le scénario :
  - Le **bois-énergie** pour un **logement** (env. 10 500 projets en 2050), pour des **bâtiments tertiaires** (env. 380 projets en 2050) et pour des **petits réseaux de chaleur** (env. 30 projets en 2050) ;
  - Le **solaire thermique** : environ 3 330 projets de 12m<sup>2</sup> à horizon 2050 ;
  - Les **pompes à chaleur** (aérothermie ou géothermie) individuelles ou à l'échelle d'un bâtiment tertiaire : environ 4 440 projets à horizon 2050.

#### Critères pris en compte



Chaque filière répond à **plusieurs besoins** et ne sont pas nécessairement adaptées à toutes les **cibles** : particuliers, communes, entreprises, hôpitaux...

**Freins identifiés lors des ateliers** : montage financier et juridique des projets, financement, accessibilité à l'information, compétences des artisans.

Au regard des freins identifiés, une intervention de la CASVL **en amont des projets, sur des actions d'information et de sensibilisation auprès des élus et des particuliers ainsi que sur le financement.**

- Est-ce que la CASVL doit apporter un soutien financier aux projets publics ? Aux projets privés ?

### 3.2.5. Synthèse des projets à développer

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de projets à développer pour atteindre les objectifs fixés.

	2030		2050	
	Nombre de projets à développer	Surface utilisée	Nombre de projets à développer	Surface utilisée
<b>Electricité</b>				
<b>PV</b>	<b>1 828</b>		<b>5 580</b>	
PV toiture (180 m <sup>2</sup> par projet)	1 806	325 000 m <sup>2</sup>	5 531	995 602 m <sup>2</sup>
Ombrières (1 500 m <sup>2</sup> par projet)	8	12 041 m <sup>2</sup>	25	36 887 m <sup>2</sup>
Centrales au sol (7,2 ha par projet)	15	106 ha	24	175 ha
<b>Eolien</b>	<b>3</b>		<b>6</b>	
Grand éolien	3	N/A	6	N/A
<b>Méthanisation</b>	<b>15</b>		<b>24</b>	
Méthanisation agricole	12	N/A	18	N/A
Méthanisation sur STEP	2	N/A	3	N/A
Méthanisation territoriale	2	N/A	4	N/A
<b>Chaleur renouvelable</b>				
<b>Pompes à chaleur</b>	<b>3 653</b>		<b>4 448</b>	
PAC individuelle géothermie	1 062	N/A	1 292	N/A
PAC individuelle aérothermie	1 327	N/A	1 615	N/A
PAC école géothermie	1 265	N/A	1 540	N/A
<b>Solaire thermique</b>	<b>2 667</b>		<b>3 333</b>	
Solaire thermique (12m <sup>2</sup> par projet)	2 667	32 000 m <sup>2</sup>	3 333	40 000 m <sup>2</sup>
<b>Bois</b>	<b>333</b>		<b>417</b>	
Bois - Installation 500 kW	22	N/A	28	N/A
Bois - Installation 150 kW	311	N/A	389	N/A
Bois - Logement	8 462	N/A	10 577	N/A

## 4. LES GRANDS PRINCIPES

Les grands principes énoncés en phase 2 serviront de base à l'élaboration du plan d'action en phase 3.

### 4.1. Principes à respecter pour le développement des EnR

Les élus souhaitent que le développement des EnR sur le territoire réponde aux principes suivants.

- **Apporter des retombées financières à la Collectivité** via les impôts, les loyers, les servitudes ou encore les recettes financières issues d'un investissement.

> **Privilégier les grands projets EnR qui génèrent de l'IFER et des dividendes (éolien, grand PV...) pouvant également profiter aux citoyens actionnaires**

- **Dynamiser le territoire** via la **création d'emplois** ou la **valorisation des ressources locales** (bois, méthanisation, chaleur fatale...) et la génération de revenus complémentaires aux industriels, agriculteurs...

> **Privilégier des projets moins lucratifs mais qui génèrent de l'économie locale (bois, méthanisation, chaleur fatale...)**

- Améliorer la résilience du territoire en le rendant plus **autonome énergétiquement**

> **Privilégier les (grands) projets qui se substituent à des énergies extraterritoriales : méthanisation, grandes EnR électriques**

- Améliorer le **bilan carbone du territoire**

> **Privilégier les EnR thermiques (géothermie, solaire thermique...) qui se substituent aux énergies fossiles**

### 4.2. Positionnement possible de la Collectivité

En vue de préparer la phase 3 d'élaboration du plan d'action, la CASVL a travaillé lors des ateliers sur les enjeux de chaque filière et la place que pourrait prendre l'agglomération.

#### ► FILIERE SOLAIRE

Les actions qui apparaissent comme prioritaires au sont :

- Accompagnement des initiatives privées ;
- Aide à la structuration de collectifs citoyens ;
- Actions de communication de sensibilisation.

**De manière générale, les élus sont prudents sur les actions qui leur demandent une plus forte implication de la Collectivité. La préférence est donnée aux actions qui permettent de favoriser l'initiative privée, qui dispose d'ailleurs en cumulé du plus fort potentiel.**

#### ► FILIERE EOLIENNE

Les élus souhaitent voir diminuer la marge de manœuvre des développeurs privés au profit d'une plus grande intervention de la CASVL qui permettrait le développement de projets davantage ancrés dans le territoire.

## FILIERE METHANISATION

Concernant la méthanisation, la présence d'acteurs sur tous les segments de la filière laisse présager une facilitation de l'action publique en faveur de projets territoriaux et durables.