



> Partenaire associé



> Partenaires contributeurs



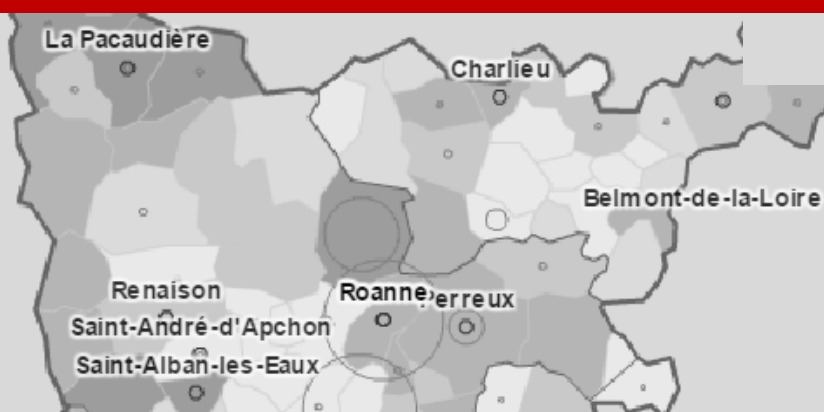
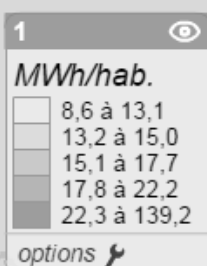
> Assistance Maîtrise d'Ouvrage



> Maitrise d'œuvre (internalisée)

# SCENARIOS TEPOS ROANNAIS AGGLOMERATION

October 2015



<b>EQUIPE PROJET – SCENARIOS TEPOS</b>	
Portage politique	<i>B. Thivend, Vice-Président énergie-développement durable</i>
Pilotage – Conception –Rédaction	- <i>A. Charrier, Roannais Agglomération</i> - <i>V. Mazal, Artelia, en support A.M.O</i>
Contributions techniques – Relecture (en cours)	- <i>N. Verot, E. Serres et C. Ruel du SIEL</i> - <i>C. Le Strat, S. Le Pierres, et, N. Houdant d’Energie Demain</i> - <i>H. Gras, Roannais Agglomération</i> - <i>S. Brakel, ALEC 42</i>

## SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	5
1.1 La nécessité d’agir .....	5
1.2 Rappel de l’engagement de Roannais Agglomération dans la démarche TEPOS .....	5
1.3 La place de l’exercice de scénarisation dans la démarche de Roannais Agglomération.....	6
2. DANS QUELS HORIZONS DOIT SE SITUER ROANNAIS AGGLOMERATION ? .....	7
2.1 La Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (2015) .....	7
2.2 Le Schéma Régional Climat Air Energie Rhône-Alpes.....	7
2.3 Plan Climat Energie du Département de la Loire .....	7
2.4 Conclusions.....	7
3. PRINCIPES GENERAUX DE L’EXERCICE DE SCENARISATION PROSPECTIVE .....	8
3.1 Rappel de la notion de « Prospective ».....	8
3.2 Schéma des trajectoires attendues pour l’exercice de scénarisation prospective .....	8
3.3 Enjeux de l’exercice de prospective .....	8
4. METHODOLOGIE D’ELABORATION DES SCENARIOS DE PROSPECTIVES .....	9
4.1 Approche générale .....	9
4.2 L’outil Prosper (description, objectif etc.).....	9
4.3 Intérêts et limites de l’exercice via Prosper .....	10
5. SCENARIOS MODELISES POUR LA PRODUCTION D’ENERGIE RENOUEVELABLE .....	11
5.1 Rappel des actions paramétrables et clés de répartition du secteur .....	11
5.2 Précisions méthodologiques et hypothèses prises en compte .....	11
5.3 Présentation des scénarios de production d’énergie modélisés en sortie d’outil Prosper .....	17
5.4 En résumé, les points clés du scénario.....	18
6. SCENARIOS MODELISES POUR LA CONSOMMATION D’ENERGIE ET LES EMISSIONS GES... 20	
6.1 Rappel des actions paramétrables et clés de répartition du secteur .....	20
6.2 Précisions méthodologiques et hypothèses prises en compte .....	21
6.3 Présentation des « output » Prosper : scénarios de consommation d’énergie modélisés.....	25
6.4 En résumé, les points clés du scénario.....	27
7. SYNTHESES.....	29
7.1 Rappel des graphiques de consommation et production .....	29
7.2 Graphiques de croisements consommation-production .....	29

Représentation en histogramme des barres production, consommation et taux de couverture .....	29
Croisement des courbes production-consommation sur le scénario « TEPos » de base	30
Croisement des courbes production-consommation sur le scénario « TEPos ++ ».....	30
Analyse des courbes de croisement production-consommation .....	30
7.3 Analyse et discussion autour du modèle prospectif « réel » par rapport aux objectifs théoriques TEPos.....	31
Courbes des émissions de gaz à effet de serre avec le scénario « TEPos » .....	32
Courbes des émissions de gaz à effet de serre avec le scénario « TEPos ++ » .....	33
Analyses des courbes prospectives .....	33
7.5 Vers de nouveaux objectifs TEPos « raisonnables et adaptés » à la réalité du territoire .....	33
7.6 Vision économique du scénario « programme TEPos » de Roannais Agglomération ..	34
Schéma du développement économique lié à TEPos .....	34
Facture énergétique actuelle .....	34
Analyse des bénéfices territoriaux liés à TEPos .....	35

# 1. CONTEXTE

## 1.1 La nécessité d'agir

Le constat de raréfaction des ressources naturelles et particulièrement des ressources d'énergies fossiles qui contribuent à la majeure partie des émissions de CO<sub>2</sub>, doit conduire à préparer la phase de transition vers une société sobre et vers la substitution progressive des énergies fossiles par les énergies renouvelables (EnR).

## 1.2 Rappel de l'engagement de Roannais Agglomération dans la démarche TEPOS

Historiquement, Roannais Agglomération se présente comme un territoire innovant sur les thématiques énergie-climat avec le lancement d'un bilan carbone en 2006/2007 (avant que cela ne devienne obligatoire réglementaire), **l'adoption d'un Plan Climat Energie Territorial (PCET) en 2009**, ainsi que **plusieurs projets concrets de transition énergétique** (marchés publics de performance énergétique, projet de méthaniseur, etc...).

Plus récemment, Roannais Agglomération s'est engagé fin 2013 aux côtés de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et de la Région Rhône-Alpes dans le programme innovant dit de « **Territoire à Energie Positive** » (TEPos) qui soutient principalement **l'ingénierie globale et sectorielle** autour des potentiels de développement des EnR et de maîtrise de l'énergie.

En parallèle, l'expérience régionale TEPos ayant été relayé au niveau national lors de la Loi Transition Energétique, l'Etat a lancé un deuxième dispositif d'appel à projet à destination de 200 territoires innovants. **Roannais Agglomération a été retenu dans cet appel à projet dit de « Transition Energétique pour la Croissance Verte (TEPCV)»**. En conséquence, le territoire dispose de **budgets conséquents afin de financer des travaux et chantiers opérationnels** liés à la transition énergétique.

- ➔ Dans ce contexte, la Communauté d'agglomération cherche à développer une **stratégie énergétique ambitieuse et concertée avec tous les acteurs de son territoire**, mais aussi à **soutenir et développer des projets opérationnels**.
- ➔ Pour que les projets opérationnels et le programme d'actions TEPos prennent la forme d'un projet global de territoire « TEPos », il apparaît indispensable d'effectuer un **travail de scénarisation prospective afin d'évaluer quels seront les incidences de ces actions aux horizons 2020, 2030, et, 2050 ...**

Attention, l'exercice de scénarisation permet de connecter certains objectifs que développeront les actions du PCAET aux courbes d'évolution de la consommation et de la production. Toutefois, la somme des impacts évités grâce aux actions PCAET peut ne pas représenter le total des impacts évités projetés par le scénario TEPos :

- Des acteurs peuvent agir en dehors du PCET et de l'appui ou non de Roannais Agglomération
- Certains impacts d'une partie des actions PCET ne pourront être chiffrés (chiffable ex-ante non suffisamment robuste)
- Etc.

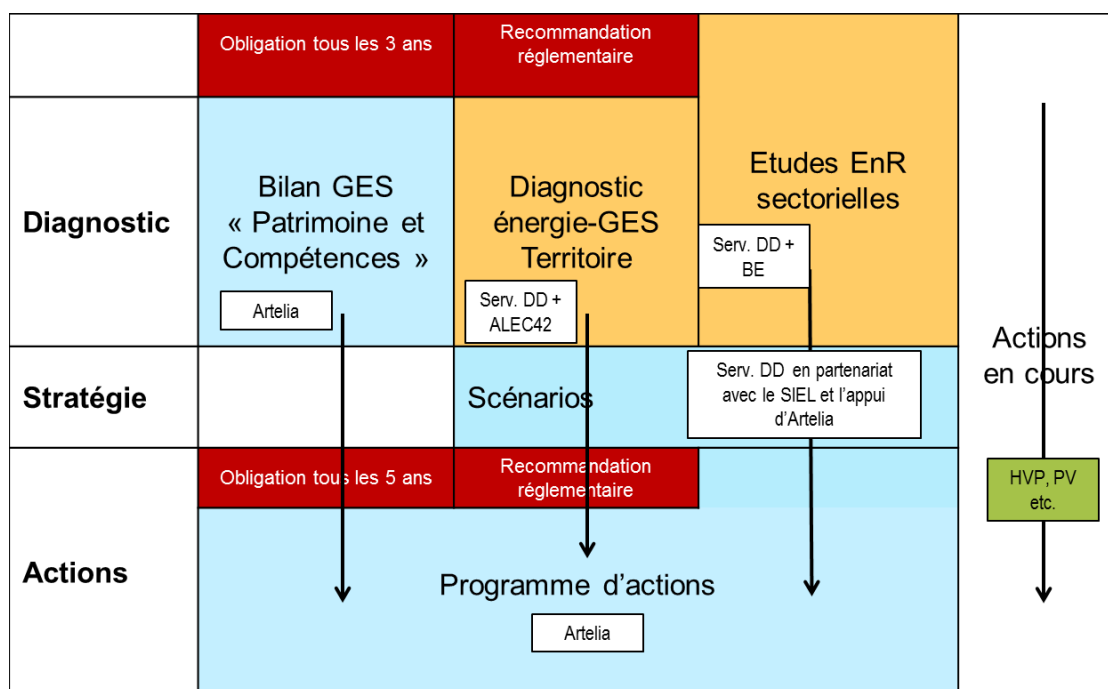
### 1.3 La place de l'exercice de scénarisation dans la démarche de Roannais Agglomération

Un PCAET se bâtit en ayant recours :

- à un **diagnostic global énergie-climat** du territoire et **du patrimoine de l'EPCI**
- un **plan d'actions territoriales et patrimoniales** avec, notamment, des projets opérationnels
- des **études sectorielles multi-filières** qui viennent enrichir les actions en cours et le plan d'action, voir même le scénario

➔ Pour que le plan d'actions et le diagnostic deviennent un vrai projet stratégique et cohérent pour le territoire, il est important **de passer par un travail de scénarisation**. Ce travail a vocation à montrer comment, filière par filière de production énergétique et secteur par secteur de consommation, dans quelle mesure les actions opérationnelles TEPos permettront d'atteindre les objectifs stratégiques 2050 d'équilibre énergétique et d'un mix 100% EnR.

Le graphique ci-dessous rappelle la place du travail de scénarisation prospective dans la démarche globale TEPos de Roannais Agglomération :



## 2. DANS QUELS HORIZONS DOIT SE SITUER ROANNAIS AGGLOMERATION ?

### 2.1 La Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (2015)

Les objectifs énoncés dans cette loi sont les suivants :

- Réduire la **consommation énergétique finale** de **50 %** entre **2012 et 2050**, soit un rythme annuel de 2,5%
- Porter la **part du nucléaire** dans la **production d'électricité à 50 %** à l'**horizon 2025**
- Réduire la **consommation des énergies fossiles** de **30 %** entre **2012 et 2030**
- Porter la **part des EnR** dans notre consommation d'énergie finale brute à **23% en 2020 et 32 % en 2030** (12% en 2010)
- Réduire les **émissions de GES par rapport à 1990 de 40% en 2030 et 75% en 2050**

➔ Clarification / synthèse des objectifs nationaux précédentes (Grenelle...) + ajout d'objectifs sur les segments manquants (ex : nucléaire)

### 2.2 Le Schéma Régional Climat Air Energie Rhône-Alpes

La Région Rhône-Alpes chargée d'élaborer avec l'Etat, le SRCAE, a fixé aux horizons 2020 et 2050 des objectifs en matière de :

	RHÔNE ALPES	OBJECTIFS NATIONAUX
Conso d'énergie primaire en 2020/tendanciel	-19,5%	-20%
GES en 2020/1990	-27%	-17%
GES en 2050/1990	-75%	-75%
PM10 en 2015/2007	-25%	-30%
NOx en 2015/2007	-38%	-40%
% d'EnR dans la conso d'énergie finale en 2020	29%	23%

Objectif du SRCAE Rhône-Alpes et nationaux à l'échéance 2020 – Source SRCAE Rhône-Alpes

➔ Atteinte voire dépassement des objectifs nationaux à 2020

### 2.3 Plan Climat Energie du Département de la Loire

L'élaboration d'un scénario volontariste et réaliste sur le périmètre de responsabilité du Conseil Général de la Loire, aboutit à un objectif de réduction des émissions de GES **d'ici à 2020 de 18 % minimum** (les gains sur les postes de déplacements de visiteurs n'étant pas chiffrés et pouvant représenter 1 à 5 % supplémentaires).

Source : PCET Loire

➔ Cet objectif de 18 % s'applique aux domaines qui ont été chiffrés dans le Bilan Carbone Patrimoine et Compétences

### 2.4 Conclusions

En rejoignant le **programme régional TEPos** et à travers son obligation réglementaire d'élaborer un **Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)**, Roannais Agglomération **doit donc s'astreindre à un exercice de prospective** afin de :

- Justifier la **contribution de Roannais Agglomération à la réalisation des objectifs supra-territoriaux** (régionaux, départementaux)
- **Au-delà, modéliser et valider des objectifs conformes aux niveaux d'ambition TEPCV (> voir point 3.c)**





## 4. METHODOLOGIE D'ELABORATION DES SCENARIOS DE PROSPECTIVES

### 4.1 Approche générale

Le travail de modélisation prospective a pour intérêt principal de situer, de manière échelonnée dans le temps, de quelle manière le **programme d'action de Roannais Agglomération va permettre de viser les objectifs TEPos**, filière par filière de consommation et secteur par secteur de production.

La modélisation prospective permet de montrer qu'il **existe plusieurs chemins pour viser le cap TEPos à l'horizon 2050**.

Par exemple, le territoire peut très bien choisir, afin de compenser un niveau d'ambition plus modeste et des actions moins nombreuses sur la thématique « transports », de compenser en ayant une ambition plus forte et un plan d'action plus étoffé sur la thématique « logement ». Pour atteindre l'objectif global de réduction d'environ 50% de la consommation d'énergie, on peut ainsi très bien moduler les niveaux d'ambitions par filière en inscrivant par exemple un objectif de réduction de 60% pour le logement mais de 40% pour les transports... Et c'est tout l'intérêt du travail proposé de montrer les modulations possibles.

### 4.2 L'outil Prosper (description, objectif etc.)



Le **SIEL, syndicat intercommunal d'énergie de la Loire**, s'est lancé en 2011 dans la construction d'un **outil de prospective énergétique** avec le bureau d'études Energie Demain.

Après plusieurs années de constructions, l'outil a été ouvert à l'expérimentation au Printemps 2015. Roannais Agglomération, **EPCI volontariste et innovant en matière de mutualisation des services**, a **souhaité valoriser cet outil départemental dans le cadre de son programme TEPos**.

➔ L'outil Prosper offre des services qui permettent à priori **de répondre au travail de scénarisation de la transition énergétique sur le roannais**.

Sur la base de l'état des lieux de la situation énergétique (consommations d'énergie par secteur et par type, puissances et productibles EnR par filières, description des réseaux, émissions de GES, ...) de la Loire et de ses territoires, l'outil permet de simuler l'impact **d'une soixantaine d'actions-types** en matière de :

- **Maîtrise des consommations énergétiques** (ex : rénovation BBC d'un bâtiment d'enseignement, rénovation "éco-prêt" d'un logement social, ligne de bus à haut niveau de service, etc.)

- **Développement des EnR** (ex : chaufferie collective au bois, unité de méthanisation agricole, parc éolien, etc.)
- **Développement des réseaux** (ex : infrastructures de recharge pour véhicules électriques, renforcement, etc.) sur le territoire choisi par l'utilisateur.

Chaque action-type est définie de la manière la plus simple et opérationnelle possible afin de :

- Permettre les échanges avec les Services et les partenaires de l'agglomération, sur les **niveaux d'objectifs à associer par chacune de ces actions-type**. L'ambition étant à termes de les mettre en œuvre dans le cadre de la programmation du PCET d'ambition TEPCV.
- Faciliter le **paramétrage d'un scénario pour les utilisateurs**

L'outil calcule alors les résultats du scénario en matière de consommations d'énergie, de mix, de production EnR et d'émissions de GES. Il vérifie également son impact sur le fonctionnement des réseaux et sur la mobilisation des ressources locales.

Enfin, un module économique simplifié donne des ordres de grandeurs des investissements à réaliser, des coûts et bénéfices liés à l'exploitation des projets et l'impact sur la facture énergétique du territoire.

### 4.3 Intérêts et limites de l'exercice via Prosper

Intérêts	Limites
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Approche prospective très concrète pour les services et les élus car la saisie des scénarios se fait sur la base d'actions unitaires : logique bottom up</li> <li>- Intérêt économique pour Roannais Agglomération de mutualiser l'exercice de prospective avec l'outil départemental : cela reste moins onéreux que le recours aux outils d'un cabinet spécialisé.</li> <li>- Intérêt technique de mutualiser cet exercice avec le SIEL et les moyens dont il dispose : cela permet de mieux partager les enjeux du TEPos Roannais avec un acteur essentiel de la transition énergétique au niveau local, le SIEL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle des données statistiques de base de Prosper parfois difficile et ajustements ponctuels à réaliser (exemple : industrie)</li> <li>- Outil expérimental dont certains volets n'ont pas encore été développés complètement ... En outre, le SIEL ne se positionne pas encore sur les volets suivants : collecte des données pour paramétrer la 60aine d'actions unitaires, analyse des résultats en sortie, prise en main du logiciel et notice technique d'utilisation, justification des hypothèses. Cela a nécessité un travail complémentaire important de Roannais Agglomération.</li> <li>- Problèmes de sauvegarde constatés lors de l'expérimentation</li> </ul>

## 5. SCENARIOS MODELISES POUR LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE

Les modélisations prospectives effectuées sur les **EnR thermiques** s'intéressent aux filières suivantes : **solaire thermique, bois-énergie et méthanisation.**

Les modélisations prospectives effectuées sur les **EnR électriques** s'intéressent aux filières suivantes : **photovoltaïque, l'éolien et hydro-électrique.**

L'année de référence de la modalisation est l'année **2015.**

### 5.1 Rappel des actions paramétrables et clés de répartition du secteur

Secteur	Action - niveau 1	Action - niveau 2	Action - niveau 3	Clé de répartition	
Enr	Bois-énergie	Petite chaufferie bois pour bâtiment public		<i>m<sup>2</sup> bâtiments publics</i>	
		Chaufferie bois intermédiaire sur réseau	Chaufferie bois supplémen Substitution d'une chauffer	<i>population</i>	
		Grande chaufferie bois sur réseau	Chaufferie bois supplémen Substitution d'une chauffer	<i>population</i>	
		Cogénération bois industrielle		<i>conso chaleur industrie</i>	
	Méthanisation	Méthanisation à la ferme			<i>conso agriculture</i>
		Méthanisation industrielle	Cogénération en ajout au r Cogénération en substitutio		<i>conso chaleur industrie</i>
			Avec injection de biogaz		<i>conso gaz industrie</i>
		Méthanisation territoriale	Cogénération en ajout au r Cogénération en substitutio		<i>conso chaleur</i>
	Avec injection de biogaz			<i>conso gaz totale</i>	
	Energie solaire	Solaire photovoltaïque	Installation individuelle ou		<i>nb lgts</i>
			Installation sur grande toit		<i>population</i>
			Centrale au sol		<i>surface commune</i>
		Solaire thermique	Chauffe-eau solaire individ		<i>nb lgts individuels</i>
	Chauffe-eau solaire collect			<i>nb lgts collectifs</i>	
	Autres énergies	Eolienne	Grande éolienne terrestre		<i>surface favorable S3RER (si dispo)</i>
Petite éolienne à axe vertic				<i>population</i>	
Micro-hydroélectricité				<i>production hydro-électrique</i>	

### 5.2 Précisions méthodologiques et hypothèses prises en compte

Pour chaque filière de production énergétique (action -niveau 1), les colonnes des tableaux présentent :

- ➔ Les **types d'actions unitaires de niveau 2 ou 3** proposés par l'outil Prosper (colonne 1)
- ➔ La **description faite** par l'outil Prosper **de chaque action unitaire** (colonne 2)
- ➔ Les **hypothèses prises par l'utilisateur** (ici le service Développement Durable de Roannais Agglomération) **pour la saisie de chaque action unitaire** (colonne 3)
- ➔ L'équivalence proposée par l'outil Prosper pour **chaque action unitaire (en équivalent de production ou de puissance)** → colonne 4
- ➔ Le **paramétrage effectué dans l'outil Prosper** pour chaque action (colonne 5).

Les lignes en pointillées représentent des actions complémentaires au programme TEPos officiel. Ce sont des actions que Roannais Agglomération se réserve le droit de valider et soutenir officiellement en cours de programme si l'animation du programme TEPos, les moyens dédiés et le contexte sont réunis. Ces actions correspondent au scénario TEPos très ambitieux appelé « TEPos +++ ».

1. EnR thermique → 1.1 Filière Méthanisation				
Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Avec injection de biogaz sur le réseau GrDF</b>	L'installation d'une unité de méthanisation avec injection de biogaz, permet de substituer la consommation de gaz naturel de la commune par du biogaz, moins émetteur de GES	. <u>Source</u> : étude SAFEGE-Roannais Agglomération, décembre 2014. . Le dimensionnement sans intrants agricoles prévoit une production de gaz annuelle pour le projet de méthaniseur territorial de 2 123 891 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /an. . Avec volonté d'un projet en service à la fin du mandat : 2020	1 action unitaire Prosper = 1 000 000 Nm <sup>3</sup>	2,123 actions unitaires en 2020
<b>Méthanisation à la ferme</b>	L'installation d'une unité de méthanisation à la ferme consiste en une installation décentralisée produisant électricité et chaleur pour les besoins de la ferme et l'injection électrique sur le réseau.	. Type de projets encore très rares ou expérimentaux en France. Le service DD propose donc une hypothèse de 3 méthaniseurs à la ferme mis en service d'ici à 2050. Dont 1 dans le cadre du travail mutualisé entre le PAEC (Programme Agro-Environnemental et Climatique) et le programme TEPos.	1 action unitaire Prosper = 1 200 MWh thermiques = 4 000 MWh électriques	1 action en 2019, 1 en 2025, 1 en 2040
1. EnR thermique → 1.2 Filière Bois-énergie				
Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Grande chaufferie bois sur réseau avec substitution de chaufferie fossile</b>	L'installation d'une grande chaufferie bois en remplacement d'une chaufferie d'un réseau existant permet de substituer une consommation fossile ou électrique au prorata du mix énergétique du réseau de chaleur en place	. <u>Source</u> : Ville de Roanne, DGST, 2015 . Puissance bois prévisionnelle pour le réseau RN 7 : 2,4 MW en service en 2017 . Hypothèse d'un 2 <sup>ème</sup> réseau équivalent à l'horizon 2040.	1 action unitaire Prosper = 1 chaufferie de 3 MW	0,8 action unitaire en 2017 + 0,8 action unitaire en 2040
Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Chaufferie bois intermédiaire sur réseau avec remplacement d'énergie fossile</b>	L'installation d'une chaufferie bois intermédiaire en remplacement d'une chaufferie d'un réseau existant permet de substituer une consommation fossile ou électrique au prorata du mix énergétique du réseau	. <u>Hypothèse 1</u> : sur base étude Helair (2015) qui prévoit pour le Centre aqualudique (Scenarior 3B), l'installation de 2 chaudières bois de 1500 kW produisant près de 20,2 GWh/an . <u>Hypothèse 2</u> : remplacement des équipements de chauffage du Scarabée en 2030 et installation d'une chaudière bois de 500 kW.	1 action unitaire Prosper = 1 chaufferie de 500 kW	6 actions unitaires en 2025 + 1 action unitaire en 2030

<b>Petite chaufferie bois pour bâtiment public</b>	Une petite chaufferie bois pour bâtiments public permet la substitution d'énergies fossiles et électrique vers le bois.	. <u>Etude SIEL-Roannais Agglomération</u> : un potentiel de 600 kW et 900 kW réalisables à court terme, et, autant à moyen terme  . <u>Hypothèse considérée</u> : 1 projet par an de 100 kW jusqu'en 2030, puis 8 tous les 10 ans après 2030 (tassement du gisement), puis 4 entre 2030/2040 et 2 entre 2040/2050.	1 action unitaire Prosper = 100 kW/installation	5 unitaires en 2030 + puis 4 et 2 actions unitaires sur les décennies 2030 et 2040
<b>1. EnR thermique → 1.3 Filière Solaire thermique</b>				
<b>Action unitaire à saisir dans « Prosper »</b>	<b>Description de l'action unitaire dans « Prosper »</b>	<b>Hypothèses prises en compte pour la saisie</b>	<b>Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »</b>	<b>Paramétrage réalisé dans « Prosper »</b>
<b>Chauffe-eau solaires individuels (CESI)</b>	La mise en place d'un chauffe-eau solaire individuel permet de substituer par une énergie non émettrice les consommations d'ECS des maisons individuelles sur le territoire.	. <u>Données OREGES 2012</u> : 206 installations solaires thermiques en 2012 sur le roannais . Hypothèse de 5 CESI par an jusqu'en 2020, puis renforcement et passage à 10 CESI par an en 2020 puis 15 CESI en 2025	Les consommations déduites dépendent du mix énergétique de cet usage à l'échelle communale (électricité, gaz, fioul). Elles sont en moyenne = 2 000 kWh/an/installation.	2015-2020 : 25 actions unitaires 2020-2025 : 50 actions unitaires 2025-2030 : 75 actions unitaires 2030-2040 : 75 actions unitaires 2030-2040 : 75 actions unitaires
<b>Chauffe-eau solaires collectifs (CESC)</b>		- Reprise de l'hypothèse régionale SRCAE de 425 kWh/m <sup>2</sup> . - Hypothèse 1 : 350 m <sup>2</sup> capteurs sur Centre aqualudique (scenario 3 B) => 350 m <sup>2</sup> * 425 kWh/m <sup>2</sup> = 148,75 GWh produits par an. -Hypothèse 2 : 1 installation CESC tous les 2 ans sur bâtiment public (soit patrimoine communes, soit patrimoine Etat, etc.)	1 action unitaire = 12 000 kWh/an/installation	12,4 actions unitaires en 2018
<p><b>Contrôle cohérence Solaire thermique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif SRCAE solaire thermique en 2020 : 1 071 GWh (objectif cumulé)</li> <li>- Saisie Prosper pour Roannais Agglomération à horizon 2020 : (12,4 CESC x 12 000 kWh/an/installation) + (25 CESI x 2 000 kWh/an/installation) = 198,8 MWh produits annuellement</li> </ul> <p>1/attention aux comparaisons sur production cumulée / additionnelle 2/ Même calcul à refaire plutôt sur le paramètre « m<sup>2</sup> résidentiel + m<sup>2</sup> tertiaire » qui semble plus pertinent</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Si l'on procède à une répartition pour Roannais Agglomération avec une clef de répartition habitants : 1 071 x (104 khab/6 449 khab) = objectif de 17,3 MWh de solaire thermique produit par an en 2020 pour Roannais Agglomération.</li> <li>⇒ Si l'on fait avec la superficie : 1071 x (689 km<sup>2</sup>/43698km<sup>2</sup>) = objectif 16,9 MWh de solaire thermique produit par an en 2020 pour Roannais Agglomération.</li> </ul> <p><b>Conclusion : objectifs de Roannais Agglomération supérieurs de 12x aux objectifs régionaux pour 2020...</b></p>				

2. EnR électrique → 2.1 Filière éolien				
Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Grande éolienne terrestre</b>	La mise en place et le branchement d'une grande éolienne réduit les besoins de production d'électricité du réseau. Un projet éolien met au minimum 4 ans pour être construit.	. Sources : atlas éolien de Roannais Agglomération, 2015 . <u>Hypothèse 1</u> : Lancement en 2015 de 3 projets de 5 éoliennes (de 2,2MW unitaire : soit 11 MW par parc) pour 2020. 1 des parcs se construit en 2020, l'autre en 2025, l'autre report en 2030 . <u>Hypothèse 2</u> : 2 autres parcs sont construits jusqu'en 2040 avec les mêmes caractéristiques (5 éoliennes de 2,2 MW/éolienne). . <u>Hypothèse 3</u> : après 2040, tassement du gisement, car risque du mitage du paysage.	1 action unitaire Prosper = 2,5 MW /éolienne	4,4 actions unitaires en 2020 4,4 en 2025, 4,4 en 2030, 8,8 en 2040 0 en 2050
<p><b>Contrôle cohérence Solaire thermique :</b></p> <p>. Le SRE prévoit l'installation de 9 éoliennes sur le territoire de Roannais Agglomération pour 2020... Soit 19,8 MW.</p> <p><b>=&gt; Conclusion : Roannais Agglomération atteint 55 % des objectifs du SRE en 2020 avec le scénario proposé. Mais objectifs 2050 de Roannais Agglomération tendent vers les objectifs SRCAE 2050.</b></p> <p>Justification : les objectifs du SRE sont ambitieux mais atteignables. Toutefois, le portage socio-politique au niveau local est compliqué et explique, sans pour autant justifier, une certaine lenteur dans le développement de la filière éolienne sur le roannais.</p>				
<b>Petite éolienne à axe vertical</b>	La mise en place et le branchement d'une petite éolienne réduit les besoins de production d'électricité du réseau. Ce type de système s'implante en milieu urbain.	. <u>Hypothèse considérée</u> : Le petit éolien a un avenir très limité dans le roannais du fait de sa faible productivité, des contraintes architecturales en milieu urbain, et de vent trop faible sur les toits des bâtiments urbains. . <u>Hypothèse 2</u> : l'IUT de Roanne souhaite tester un modèle expérimental. Sa production devrait difficilement débiter avant 2019 (risque d'échec élevé sur prototype expérimental).	1 action unitaire Prosper = 3 kW /éolienne	1 action unitaire Prosper en 2019
2. EnR électrique → 2.2 Filière hydro-électrique				
Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Micro-hydro-électricité</b>	La mise en place et le branchement d'une petite éolienne réduit les besoins de production d'électricité du réseau.	. <u>Hypothèse 1</u> : Réalisation des 2 projets d'optimisation des centrales hydro-électriques de Villerest et Roanne. Projets demandés par 2 acteurs industriels du territoire : Maia et EDF. Un 1 <sup>er</sup> projet : 491 MWh additionnels à Roanne (horizon 2017). Le 2 <sup>ème</sup> projet : 131 MWh additionnels à Roanne et 1 318 MWh additionnels à Villerest (horizon 2020)	1 action unitaire Prosper = 210 MWh /installation	2017 : 2,3 actions unitaires 2020 : 6,9 actions unitaires + petits projets : 4 répartis entre 2025 et 2050

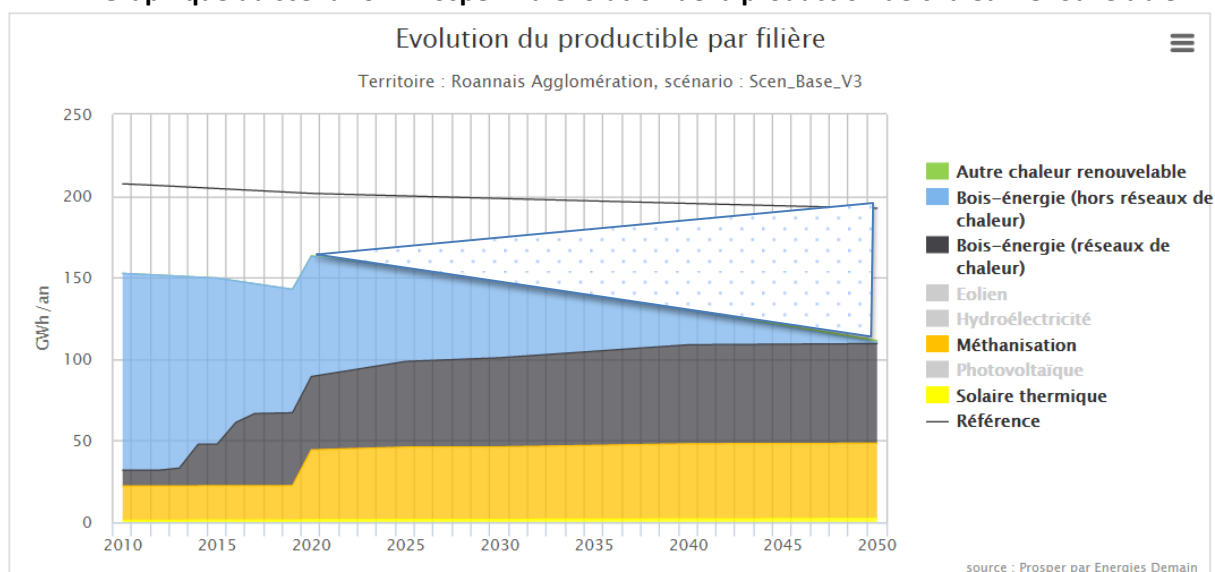
		. <u>Hypothèse 2</u> : Soutien public au développement de la micro-hydro-électricité : 1 à 2 projets par mandat tous les 5 ans...		
<b>2. EnR électrique → 2.3 Filière solaire photovoltaïque</b>				
Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Installations individuelles en toiture</b>	Confère logiciel	. Source OREGES : 600 installations en exploitation en 2012 sur le roannais tout confondu (essentiellement des particuliers) . <u>Hypothèse</u> : 10 installations par an jusqu'en 2020, puis renforcement et passage à 15 installations par an en 2020 puis 20 installations par an en 2030	1 action unitaire Prosper = 10 kWc / installation	10 actions unitaires par an jusqu'en 2020, puis 15 par an en 2020 puis 20 en 2030
<b>Grandes installations en toiture</b>	Confère logiciel	. Actuellement : existence d'Appel d'Offre Simplifié de la Commission de Régulation de l'Energie pour 2016... . <u>Hypothèse 1</u> : 2 projets publics de 200 kWc chacun (portage Roannais Agglomération) = 400 kWc (en CRE AOS 100-250) . <u>Hypothèse 2</u> : 1projet privé tous les 5 ans en 900 kWc + 2 projets publics d'ici 2020. Soit : mise en service de 2 grands projets (privé + public) de 900 kWc chacun = 1800 kWc . Actuellement : existence d'Appel d'Offre pour grandes centrales (au sol ou ombrières) prévu pour 2017 (> 800 kWc)... . <u>Hypothèse 3</u> : 2 projets, 1 retenu en 2017. L'autre sera construit en 2022 et reventilé sur 2025	1 action unitaire Prosper = 150 kWc/installation	2,7 actions unitaires en 2017 12 actions unitaires en 2020 6 actions unitaires en 2025 6 actions unitaires en 2030 12 actions unitaires entre 2040/2050
<b>Contrôle cohérence PV en toiture:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif SRCAE solaire photovoltaïque en 2020 : 2 400 MW installés en 2020 avec une répartition de 6 % de puissance au sol et donc 94% en toiture (c'est un objectif cumulé)</li> <li>- Prévision Roannais Agglo pour 2020 : 50 installations petites de 10 kWc + 1 projet public de 900 kWc + 2 projets de 250 kWc + 1 projet privé de 800/900 kWc en 2020 = 2800 kWc en 2020 ... (+ 1grande installation privée entre 2025 et 2030 et 1 grande installation publique entre 2025 et 2030 + 2 projets privés/2publics entre 2030 et 2050)</li> <li>- =5 805 kWc</li> <li>- Si on fait la répartition pour Roannais Agglomération avec clef de répartition habitants : <math>2400 \times 0.94 \times (104 \text{ khab}/6449\text{khab}) = 36,4 \text{ MWc}</math> de PV toiture installés en 2020. Si on fait avec superficie : <math>2400 \times 0.94 \times (689 \text{ km}^2/43698\text{km}^2) = 35,6 \text{ MW}</math> de PV toiture installés en 2020. Le même calcul pourrait être refait sur le paramètre « m<sup>2</sup> résidentiel + m<sup>2</sup> tertiaire » qui semble plus pertinent pour le PV intégré au bâti</li> </ul> <p><b>Conclusion : Objectifs de Roannais Agglomération près de sont nettement inférieurs à ceux de la Région.</b> Justification : les objectifs SRCAE de la Région ne correspondent pas aux réalités de la filière. En effet, après une phase de démarrage où les centrales particulières en toiture représentaient l'essentiel de la production, aujourd'hui, le développement de la filière est surtout tiré par les grandes centrales au sol ... Ceci justifie d'avoir des objectifs moins ambitieux sur les centrales en toitures et plus ambitieux sur les centrales au sol.</p>				

Centrales au sol	Confère logiciel OSER	. Actuellement : 0 existante . <u>Hypothèse 1</u> : Réponse à l'Appel d'Offre CRE 4 en 2017 : construction d'une centrale de 9 MWc en 2018. . <u>Hypothèse 2</u> : 2 autres projets de 9 MWc chacun jusqu'à 2050	1 action unitaire Prosper = 1 MWc/installation	2019 : 9 actions unitaires mises en service en 2030 : 1 ; 2050 : 1.
<p><b>Contrôle cohérence PV au sol:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif SRCAE solaire photovoltaïque en 2020 : 2 400 MW installés en 2020 avec une répartition de 6 % de puissance au sol et donc 94% en toiture (objectif cumulé)</li> <li>- Prévion Roannais Agglo pour 2020 : 11 actions unitaires de 1 MWc = 11 MWc</li> <li>-</li> <li>- Si on fait la répartition pour Roannais Agglomération avec clef de répartition habitants : <math>2\,400 \times 0.06 \times (104\text{ khab}/6449\text{ khab}) = 2.32</math> MWc de centrale PV au sol installé en 2020.</li> <li>- Si on fait avec superficie : <math>2400 \times 0.06 \times (689\text{ km}^2/43\,698\text{ km}^2) = 2.27</math> MWc de centrale PV au sol installés en 2020. (Le même calcul pourrait être refait sur le m<sup>2</sup> SAU pour le PV au sol)</li> </ul> <p>⇒ <b>Conclusion : Objectifs de Roannais Agglomération supérieurs de 4x aux objectifs régionaux pour 2020...</b></p> <p>Justification : les objectifs SRCAE de la Région ne correspondent pas aux réalités de la filière. En effet, après une phase de démarrage où les centrales particulières en toiture représentaient l'essentiel de la production, aujourd'hui, le développement de la filière est surtout tiré par les grandes centrales au sol ... Ceci justifie d'avoir des objectifs plus ambitieux sur les centrales au sol et moins ambitieux sur les centrales en toitures.</p>				



### 5.3 Présentation des scénarios de production d'énergie modélisés en sortie d'outil Prosper

- **Graphique du scénario « Prosper » d'évolution de la production de chaleur renouvelable**



- **Observations et analyses du scénario « Prosper » d'évolution de la production thermique renouvelable**

La courbe ci-dessus présente la modélisation du logiciel Prosper sur les EnR thermiques, c'est-à-dire, sur la production de chaleur d'origine renouvelable.

On observe :

- un doublement des capacités de production de la méthanisation
- une multiplication par 10 des capacités de production énergétique par les réseaux de chaleur bois-énergie.
- la capacité de production de chaleur par des foyers individuels bois-énergie passe de plus de 120 GWh/an à 0 GWh/an.

Cette évolution peut s'expliquer par les hypothèses prises en compte par Prosper : la disparition des foyers individuels bois rejetant des particules et leur remplacement par des réseaux de chaleur bois-énergie.

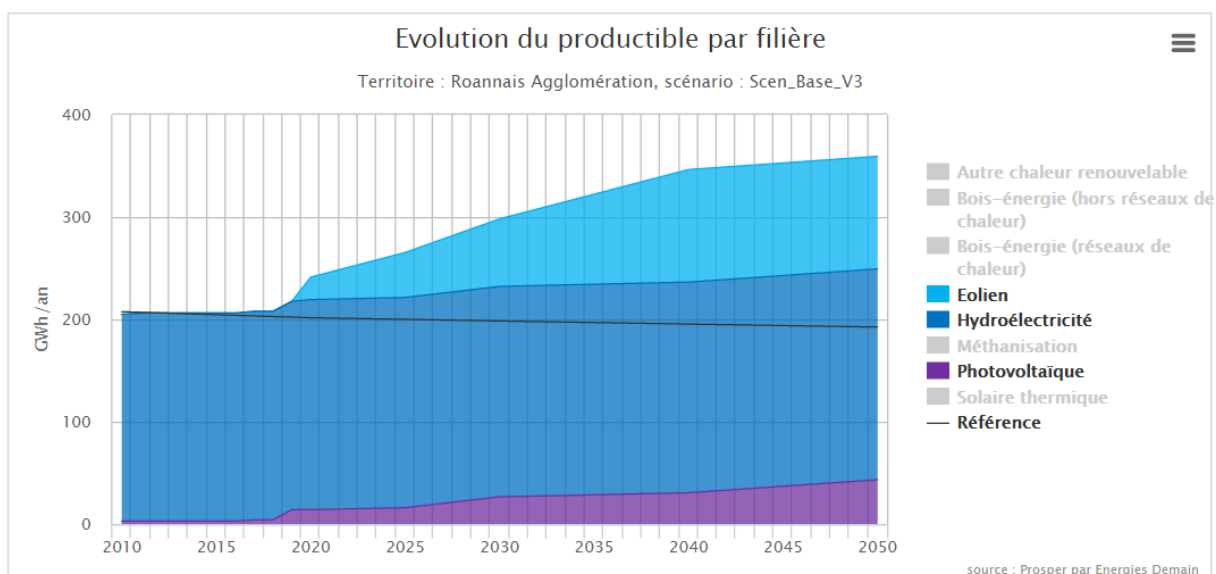
Sur ce plan, la modélisation proposée par Prosper peut être nuancée. Il apparaît en effet quasi-impossible de faire passer de 120 GWh/an à 0 GWh/an cette source d'énergie multi-séculaire en 40 ans. Les foyers bois individuels existent depuis plusieurs centaines d'années et les problématiques de pollution de l'air, moins prégnantes sur le roannais qu'ailleurs en Rhône-Alpes, permettent difficilement de justifier le remplacement total des chaufferies individuelles par des réseaux collectifs de chaleur bois-énergie ou gaz.

Enfin, un tel profil pourrait se justifier en milieu urbain mais, en milieu rural, la densité énergétique (c'est-à-dire la demande énergétique du bâti par unité de surface) est souvent trop faible pour mettre en place un réseau de chaleur. Plus d'une vingtaine de communes sont dans ce cas dans Roannais Agglomération.

Corrections proposées : il est prévisible que la part des foyers bois-énergie individuels reste en activité en 2050 d'où cette correction proposée sur le graphique. On propose une hypothèse de réduction de 30% des foyers individuels ce qui ferait passer la production bois-énergie individuelle de

120 à 80 GWh/an. En appliquant cette correction sur le total de production de chaleur renouvelable, on aurait alors une production de l'ordre de 200 GWh/an en 2050 et non 120 GWh/an.

- **Graphique du scénario « Prosper » d'évolution de la production d'électricité renouvelable**



- **Observations et analyses du scénario « Prosper » d'évolution de la production d'électricité renouvelable**

La courbe ci-dessus présente la modélisation du logiciel Prosper sur les EnR électriques, c'est-à-dire, sur la production d'électricité d'origine renouvelable.

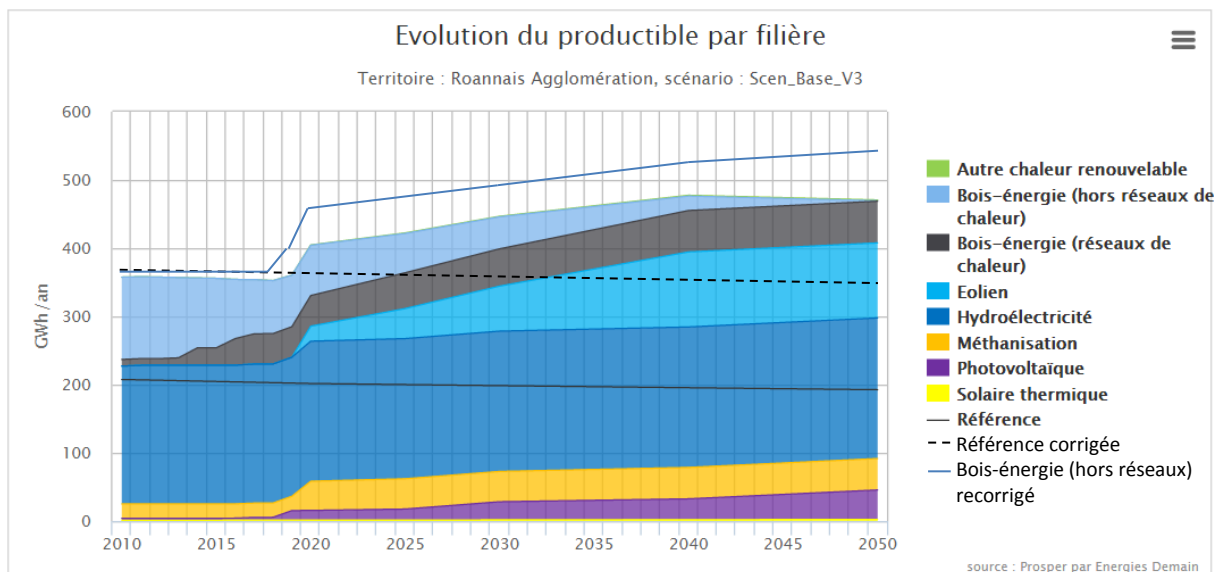
On observe :

- Un développement du photovoltaïque à hauteur d'environ 50 GWh/an en 2050,
- Un développement de la production hydro-électrique d'environ 50 GWh/an en 2050,
- Un développement de l'éolien à hauteur de 100 GWh/an en 2050.

Il est intéressant de noter que les actions d'optimisation des barrages existants (générant peu d'impacts nouveaux) ainsi que quelques centrales micro hydro-électriques peuvent produire autant qu'un grand nombre d'installations photovoltaïques.

Enfin, on peut voir qu'un développement « raisonné » de l'éolien à hauteur de 25 éoliennes de 2,5 MW permettrait de produire sur le roannais la moitié de la production hydro-électrique annuelle.

## 5.4 En résumé, les points clés du scénario



D'après le logiciel Prosper, la production d'énergie renouvelable locale augmenterait, selon le programme d'action scénarisé, de 190 GWh entre 2012 et 2050. La production annuelle passerait ainsi de 370 à 560 GWh/an.

Le scénario modélisé présente plusieurs points clefs :

➔ **Un développement éolien affirmé avec plus de 25 machines.**

En prenant l'hypothèse d'une stabilisation de la consommation énergétique entre 2012 et 2050 sur le roannais, l'éolien couvrirait environ 5% de la consommation énergétique totale de 2012, et, 16% de la consommation électrique de 2012.

En prenant en compte le scénario prosper sur la consommation, un tel niveau de production éolienne pourrait permettre de couvrir 20% de la consommation électrique en 2050 et environ 7% de la consommation énergétique totale de Roannais Agglomération.

➔ **Un développement photovoltaïque renforcé.**

En prenant l'hypothèse d'une stabilisation de la consommation énergétique entre 2012 et 2050 sur le roannais, le photovoltaïque couvrirait environ 2% de la consommation énergétique totale de 2012, et, 7% de la consommation électrique de 2012.

En prenant en compte le scénario Prosper de réduction de la consommation, un tel niveau de production éolienne pourrait permettre de couvrir 9% de la consommation électrique en 2050 et environ 3% de la consommation énergétique totale de Roannais Agglomération.

➔ **Une optimisation des centrales hydro-électriques existantes et le soutien à la micro-hydro-électricité.**

Par rapport au 1<sup>er</sup> objectif TEPos théorique qui est d'augmenter la production renouvelable à l'horizon 2050, on remarque que la tendance sur le territoire va dans le bon sens.

Néanmoins, par rapport au 2<sup>ème</sup> enjeu théorique de TEPos qui consiste à couvrir la consommation locale par une production locale, on constate que les 1200 GWh de production locale ne seront pas atteints en 2050.

Pour atteindre ce rythme, il faudrait un multiplier par 3 la production en 2012. Or, avec le scénario modélisé, on parvient à multiplier par 1,5 la production de 2012. Néanmoins, même dans cette perspective, il faut noter que l'équilibre énergétique du territoire serait grandement amélioré avec un taux de couverture des besoins locaux qui atteindrait 33% en 2050.

## 6. SCENARIOS MODELISES POUR LA CONSOMMATION D'ENERGIE ET LES EMISSIONS GES

Les modélisations prospectives effectuées sur la consommation d'énergie s'intéressent aux filières suivantes : agriculture, bâtiments publics et tertiaire privé, éclairage public, industries, fret, mobilité quotidienne, logements.

L'année de référence de la modélisation est l'année 2015.

### 6.1 Rappel des actions paramétrables et clés de répartition du secteur

Secteur	Action - niveau 1	Action - niveau 2	Action - niveau 3	Clé du paramétrage des actions	Sources/référentsC ollecte donnée	Saisie scénario 1 (plan action)	
Tertiaire public	Réhabilitation thermique	Bâtiments d'enseignement	RT par élément	<i>m² bâtiments d'enseignement</i>	- Globalement : le SIEL, le référent transversal de toutes les conventions SAGE du Roannais, à savoir Nicolas Desprésaux. - Possibilité de contrôle cohérence ou de saisie alternative : en demandant des données aux services : communes, CG, interco (exemple Fred Bayle, JL Wolf)	Pt FB + demande SIEL	
			BBC rénovation			Pt FB + demande SIEL	
			Bâtiment passif			Pt FB + demande SIEL	
		Actions sociale	RT par élément	<i>m² bâtiments action sociale</i>		Pt FB + demande SIEL	
			BBC rénovation			Pt FB + demande SIEL	
			Bâtiment passif			Pt FB + demande SIEL	
		Administration	RT par élément	<i>m² administration</i>		Pt FB + demande SIEL	
			BBC rénovation			Pt FB + demande SIEL	
			Bâtiment passif			Pt FB + demande SIEL	
		Autres Bâtiments publics	RT par élément	<i>m² autres bâtiments publics</i>		Pt FB + demande SIEL	
			BBC rénovation			Pt FB + demande SIEL	
			Bâtiment passif			Pt FB + demande SIEL	
Actions de sensibilisation	Sensibilisation dans le tertiaire public		<i>m² tertiaire public</i>		Pt FB + demande SIEL		
Eclairage public	Rénovation de l'éclairage public			<i>nb PL</i>		Pt FB + demande SIEL	
	Optimisation de l'éclairage public					Pt FB + demande SIEL	
Réhabilitation thermique	RT par élément			<i>m² bâtiments tertiaires privés</i>		Pt FB + demande SIEL	
	BBC rénovation				Pt FB + demande SIEL		
	Bâtiment passif				Pt FB + demande SIEL		
Tertiaire privé	Réhabilitation thermique	RT par élément		<i>m² bâtiments tertiaires privés</i>	EDEL	Pt serv éco + demande EDEL faite	
		BBC rénovation				?->0	
		Bâtiment passif				Attente EDEL	
	Renouvellement de systèmes	Tout systèmes confondus		<i>nb total systèmes</i>		EDEL, estimation possible du nb de renvmt de syst gaz	Demande faite à EDEL mais difficile
		Chaudière fossiles		<i>nb chaudières fossiles</i>			
		Système bois		<i>nb systèmes bois</i>			
	Substitution de chaudières fossiles	Par une chaudière bois		<i>nb chaudières fossiles</i>		EDEL mais difficile à savoir	
Par une pompe à chaleur							
Substitution de systèmes électriques	Par une chaudière bois		<i>nb systèmes électriques</i>	EDEL mais difficile à savoir			
	Par une pompe à chaleur						
Industrie	Efficacité énergétique dans l'industrie	Réduction de la consommation d'électricité		<i>conso élec industrie</i>	EDEL	?	
		Réduction de la consommation de chaleur		<i>conso chaleur industrie</i>	EDEL	?	
	Substitution énergétique dans l'industrie	Substitution d'énergies fossiles par des énergies renouvelables (hors bois)			<i>conso fossiles industrie</i>	EDEL mais difficile à savoir	?
		Substitution d'énergies fossiles par de la chaleur fatale				EDEL - Travaux du GT énergie fatale	Attente EDEL
	Renouvellement de systèmes	Tout systèmes confondus		<i>nb total systèmes</i>	EDEL, estimation possible du nb de renvmt de syst gaz	Attente EDEL	
		Chaudière fossiles		<i>nb chaudières fossiles</i>		?	
		Système bois		<i>nb systèmes bois</i>		?	
	Substitution de chaudières fossiles	Par une chaudière bois		<i>nb chaudières fossiles</i>	EDEL mais difficile à savoir	?	
		Par une pompe à chaleur				?	
	Substitution de systèmes électriques	Par une chaudière bois		<i>nb systèmes électriques</i>	EDEL mais difficile à savoir	?	
Par une pompe à chaleur					?		

Secteur	Action - niveau 1	Action - niveau 2	Action - niveau 3	Clé du paramétrage des actions	Sources/référents C ollecte donnée	Saisie scénario 1 (plan action)
Mobilité	Véhicules électriques et GNV	Bornes de recharge électrique	Borne privée lente	population	Sources : serv DD + SIEL + Bolloré	0 (toute prise élec est une borne lente...)
			Borne publique accélérée			ok (question du nb)
		Borne publique rapide	ok			
		Acquisition de véhicules	Véhicules électriques			0
	Transport en commun	Nouvelles lignes	Tramway	population	Sources : serv Transport	0
			Bus en site propre			0
			Bus classique			0
	Offres de transport à la demande		0			
	Covoiturage et autopartage	Sensibilisation et animation du covoiturage		population	Sources : conseil Général	ok
			Aire de covoiturage			0
Service d'autopartage			0			
Politique cyclable	Piste cyclable		population	Sources : plan Vélo, Serv Transport/serv DD	+ nb de pistes prévues par Plan Vélo	
		Vélos en libre service			0	
Logements	Réhabilitation thermique	Logements sociaux	Eco-prêt	nb lgts sociaux	Sources :	?
		Logements sociaux	BBC rénovation		- Données de base Prosper : contrôle cohérence avec PLH, chiffres INSEE et DDT	ok
		Maisons individuelles	Réhabilitation modeste	nb maisons individuelles	- Chiffres objectifs :	ok
		Maisons individuelles	BBC rénovation		Plateforme (ALÉc + service DD + service habitat)	0
		Logements collectifs	Réhabilitation modeste	nb logts collectifs		ok
		Logements collectifs	BBC rénovation			0
	Actions de sensibilisation	Espace Info Energie (particuliers)		population	- Déjà pris en compte à travers chiffres plateforme	Renseigné par ailleurs
		Famille à Energies positives (particuliers)				Renseigné par ailleurs
	Renouvellement de systèmes	Tout systèmes confondus		nb total systèmes		?->0
		Chaudière fossiles		nb chaudières fossiles	Sources :	?->0
		Système bois		nb systèmes bois	- actuellement aucune source disponible. => Non-renseigné	?->0
	Substitution de chaudières fossiles	Par une chaudière bois		nb chaudières fossiles		?->0
		Par une pompe à chaleur				?->0
Substitution de systèmes électriques	Par une chaudière bois		nb systèmes électriques		?->0	
	Par une pompe à chaleur				?->0	

## 6.2 Précisions méthodologiques et hypothèses prises en compte

Pour chaque secteur de consommation énergétique (action -niveau 1), les colonnes des tableaux présentent :

- ➔ Les types d'actions unitaires de niveau 2 ou 3 proposés par l'outil Prosper (colonne 1)
- ➔ La description faite par l'outil Prosper de chaque action unitaire (colonne 2)
- ➔ Les hypothèses prises par l'utilisateur (ici le service Développement Durable de Roannais Agglomération) pour la saisie de chaque action unitaire (colonne 3)
- ➔ L'équivalence proposée par l'outil Prosper pour chaque action unitaire (en équivalent de production ou de puissance) → colonne 4
- ➔ Le paramétrage effectué dans l'outil Prosper pour chaque action (colonne 5).

Les lignes en pointillées représentent des actions complémentaires au programme TEPos officiel. Ce sont des actions que Roannais Agglomération se réserve le droit de valider et soutenir officiellement en cours de programme si l'animation du programme TEPos, les moyens dédiés et le contexte sont réunis. Ces actions correspondent au scénario TEPos très ambitieux appelé « TEPos +++ ».

### 1. Logement

Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »																																													
<b>Réhabilitation thermique d'autres logements – Logements collectifs – Réhabilitation modeste</b>	La réhabilitation thermique d'appartements privés pose un gain unitaire pour l'application d'une rénovation équivalente à l'éco-prêt à taux zéro, en fonction du parc et des énergies consommée par ces logements sur la commune.	<p>. <u>Sources</u> : dossier de candidature de Roannais Agglomération à l'appel à projet plateforme de rénovation énergétique de l'ADEME.</p> <p>. <u>Hypothèses considérées</u> :</p> <p>. Déclinaison des objectifs « plateformes de réno. Energétique » dans l'outil Prosper en tenant compte les différences par secteur</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Prosper</th> <th>Réel</th> <th>%</th> <th>Source (réel)</th> <th>NOM actions unitaires réelles</th> <th>Nb actions unitaires réelles</th> <th>Source (réel)</th> <th>Actions unitaires prosper (à saisir en BBC partiel)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Logement Social (HLM)</td> <td>6311</td> <td>10035</td> <td>19%</td> <td>DDT (logements SRU2013, soit 21,5% du total)</td> <td>Rénovation "QEB" logement sociaux</td> <td>150</td> <td></td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>MI (Maison Indiv)</td> <td>17459</td> <td>29402</td> <td>55%</td> <td>INSEE</td> <td></td> <td>531</td> <td></td> <td>315</td> </tr> <tr> <td>LC (Logements Collectifs)</td> <td>27634</td> <td>13771</td> <td>26%</td> <td>INSEE (23533 appartement LS+LC, LS + LC ~44,2% total)</td> <td>Projet "Habiter mieux" (80) + rénovations "sans accompagnement" (700)</td> <td>249</td> <td>PPT candidature plateforme énergétique</td> <td>499</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>51404</td> <td>53208</td> <td>100%</td> <td>INSEE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>. Hypothèse Prosper 1 - La réhabilitation doit comporter au moins deux type de travaux parmi l'isolation des toitures, des murs, des parois vitrées, un remplacement du système de chauffage, un remplacement du système d'ECS ou atteindre une consommation conventionnel primaire de 150 kWh/m<sup>2</sup>/an si la consommation d'énergie du logement avant les travaux est supérieure ou égale à 180 kWh/m<sup>2</sup>/an (80 kWh/m<sup>2</sup>/an si la consommation est inférieure à 180 kWh/m<sup>2</sup>/an).</p> <p>. Hypothèse Prosper 2 - Parmi les niveaux de réhabilitation proposés, il s'agit du moins avancée pour les appartements et les gains unitaires sur le chauffage se situe aux alentours de 11 000 kWh/logement/an (tous usages confondus).</p>		Prosper	Réel	%	Source (réel)	NOM actions unitaires réelles	Nb actions unitaires réelles	Source (réel)	Actions unitaires prosper (à saisir en BBC partiel)	Logement Social (HLM)	6311	10035	19%	DDT (logements SRU2013, soit 21,5% du total)	Rénovation "QEB" logement sociaux	150		94	MI (Maison Indiv)	17459	29402	55%	INSEE		531		315	LC (Logements Collectifs)	27634	13771	26%	INSEE (23533 appartement LS+LC, LS + LC ~44,2% total)	Projet "Habiter mieux" (80) + rénovations "sans accompagnement" (700)	249	PPT candidature plateforme énergétique	499	Total	51404	53208	100%	INSEE					1 action unitaire Prosper = 11 000 kWh/logement/an (tous usages confondus)	2015-20 : 2495 (9% du parc) 2015-2030 : 8495 (30% du parc) 2015-2050 : 21495 (73% du parc)
	Prosper	Réel	%	Source (réel)	NOM actions unitaires réelles	Nb actions unitaires réelles	Source (réel)	Actions unitaires prosper (à saisir en BBC partiel)																																									
Logement Social (HLM)	6311	10035	19%	DDT (logements SRU2013, soit 21,5% du total)	Rénovation "QEB" logement sociaux	150		94																																									
MI (Maison Indiv)	17459	29402	55%	INSEE		531		315																																									
LC (Logements Collectifs)	27634	13771	26%	INSEE (23533 appartement LS+LC, LS + LC ~44,2% total)	Projet "Habiter mieux" (80) + rénovations "sans accompagnement" (700)	249	PPT candidature plateforme énergétique	499																																									
Total	51404	53208	100%	INSEE																																													
<b>Réhabilitation thermique d'autres logements – Maisons individuelles – Réhabilitation modeste</b>	La réhabilitation thermique de maisons individuelles privées pose un gain unitaire pour l'application d'une rénovation équivalente à l'éco-prêt à taux zéro, en fonction du parc et des énergies consommée par ces logements sur la commune.	<p>. <u>Sources</u> : dossier de candidature de Roannais Agglomération à l'appel à projet plateforme de rénovation énergétique de l'ADEME.</p> <p>. <u>Hypothèses considérées</u> :</p> <p>. Hypothèse Prosper 1 – La réhabilitation doit comporter au moins deux type de travaux parmi l'isolation des toitures, des murs, des parois vitrées, un remplacement du système de chauffage, un remplacement du système d'ECS ou atteindre une consommation conventionnel primaire de 150 kWh/m<sup>2</sup>/an si la consommation d'énergie du logement avant les travaux est supérieure ou égale à 180 kWh/m<sup>2</sup>/an (80 kWh/m<sup>2</sup>/an si la consommation est inférieure à 180 kWh/m<sup>2</sup>/an).</p> <p>. Hypothèse Prosper 2 - Parmi les niveaux de réhabilitation proposés, il s'agit du moins avancée pour les maisons privées et les gains unitaires sur le chauffage se situe aux alentours de 5400 kWh/logement/an (tous usages confondus).</p>	1 action unitaire Prosper = 5400 kWh/logement/an (tous usages confondus)	2015-20 : 1575 (9% du parc) 2015-2030 : 5175 (29% du parc) 2015-2050 : 13175 (74% du parc)																																													
<b>Réhabilitation thermique de logements sociaux – BBC</b>	La réhabilitation thermique selon les critères du label effinergie BBC rénovation de logements sociaux propose	<p>. <u>Sources</u> : dossier de candidature de Roannais Agglomération à l'appel à projet plateforme de rénovation énergétique de l'ADEME.</p> <p>. <u>Hypothèses considérées</u> :</p> <p>. Hypothèse Prosper 1 – En Rhône Alpes, la consommation conventionnelle d'énergie primaire du</p>	1 action unitaire Prosper = 6500 kWh/logement/an	2015-2020 : 470 (7% du parc) 2015-2030 :																																													

<b>rénovation</b>	un gain unitaire pour l'application d'une rénovation selon ledit label, en fonction du parc et des énergies consommée par les HLM sur la commune.	bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux doit alors être inférieure de 40% à la consommation conventionnelle de référence définie dans la Réglementation Thermique dite Globale, après étude des caractéristiques du bâtiment. . Hypothèse Prosper 2 – Les gains unitaires de ce niveau de réhabilitation avancé sur le chauffage se situe aux alentours de 6 500 kWh/logement/an (tous usages confondus).	(tous usages confondus).	1570 (24% du parc) 2015-2050 : 3970 (58% du parc)
-------------------	---	---	--------------------------	--

## 2. Mobilité

Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Véhicules électriques et GNV – Nombre de bornes de recharges publiques accélérées</b>	La mise en place d'une borne de recharge publique accélérée permet le transfert d'utilisation d'un véhicule thermique vers un véhicule électrique.	. <u>Sources</u> : réponse à l'appel à projet Ademe du SIEL, entretiens groupe Bollorés . <u>Hypothèses considérées</u> : 14 bornes financés à 100% par Bolloré et implantables d'ici 2018 50 bornes financés à 50% par le SIEL et implantables d'ici 2018 A budget constant, Roannais Agglo ne peut supporter l'implantation que de 16 bornes du SIEL. Les coûts restants (34 bornes) sont donc à imputer aux communes ou acteurs privés du territoire...	1 action unitaire Prosper = transfert de 35 000 kms/an/borne de l'essence vers l'électricité	2017 : 13 2018 : 25 2018 : 26 2015-20 : 64
<b>Véhicules électriques et GNV – Nombre de bornes de recharges publiques rapides</b>	La mise en place d'une borne de recharge publique rapide permet le transfert d'utilisation d'un véhicule thermique vers un véhicule électrique.	. <u>Hypothèses considérées</u> : Les bornes de recharge rapides (rechargement en 20-30 minutes, Puissance appelée très élevée) ne sont implantées que sur les stations électriques d'autoroute. Seul une station sur le territoire est dimensionnée pour accueillir une borne.	1 action unitaire Prosper = transfert de 50 000 kms/an/borne de l'essence vers l'électricité	2020 : 1
<b>Sensibilisation et animation du covoiturage</b>	La sensibilisation et l'animation du covoiturage auprès de la population permet indirectement une augmentation de la pratique du covoiturage et par la même occasion la hausse du taux de remplissage des véhicules.	. <u>Sources</u> : retour d'expérience Roannais Agglomération . <u>Hypothèses considérées</u> : . Hypothèse Prosper - Une personne sensibilisée effectuera en moyenne environ 4000 km/an en utilisant ce mode de transport. Pour autant, parmi les nouveaux passagers des véhicules permis par cette action, on estime que seulement la moitié aurait été conducteur en l'absence de covoiturage, tandis qu'un sixième des passagers aurait utilisé les transports en commun (train, métro, etc.), le reste correspondant à des voyages générés qui n'auraient pas eu lieu. . Hypothèse de terrain - 400 salariés sensibilisés par an sur leur lieu de travail. Soit dans le cadre du « Challenge Régional de la mobilité », soit dans le cadre d'actions spontanées du type de celle menée par EDEL en 2014 sur le site Nexter.	1 action unitaire Prosper = 1 personne sensibilisée / 2 fera économiser 4000 kms d'essence en covoiturage par an (Hypothèses d'économies d'énergie pas explicitée par Prosper)	2020 : 2800 usagers ciblés 2030 : 6800 usagers ciblés 2050 : 14 800 usagers ciblés

## 1. Tertiaire Public

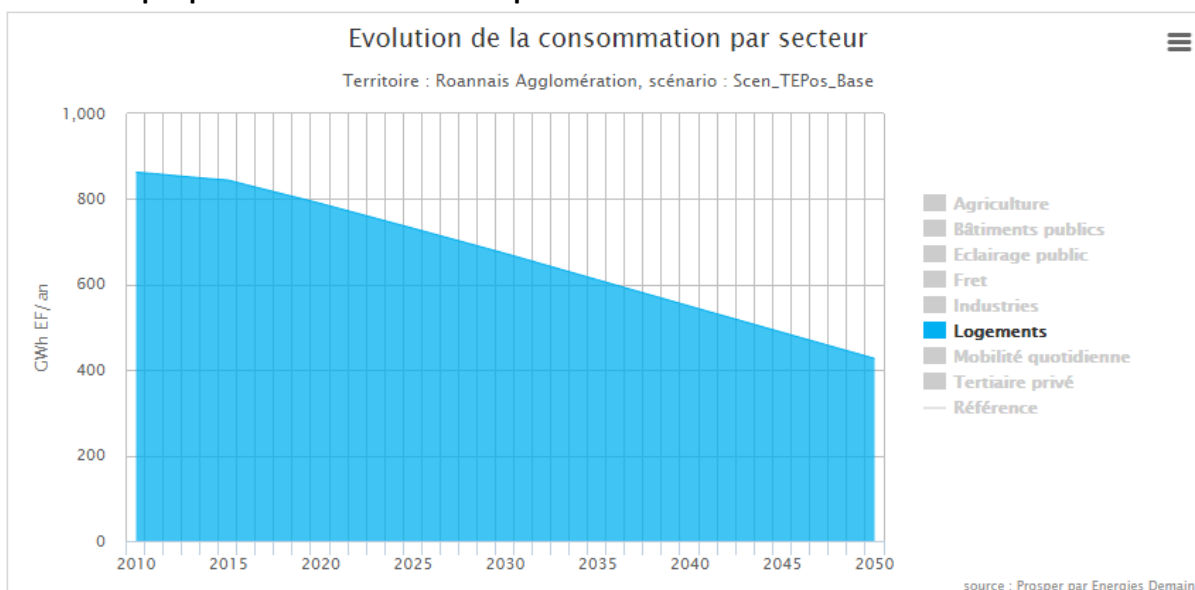
Action unitaire à saisir dans « Prosper »	Description de l'action unitaire dans « Prosper »	Hypothèses prises en compte pour la saisie	Valeur unitaire de l'action unitaire dans « Prosper »	Paramétrage réalisé dans « Prosper »
<b>Réhabilitation thermique de</b>	La réhabilitation thermique selon la RT par élément de bâtiments	. <u>Hypothèses considérées</u> : . Hypothèse Prosper 1 – Cette réhabilitation oblige une maitre	1 action unitaire Prosper = 1000 m <sup>2</sup> réhabilités avec	2015-20 : 2actions/an 2025 :10 actions/5ans

<b>bâtiments publics - Administration - RT par élément</b>	d'administration (bureaux, mairies, etc.) propose un gain unitaire pour l'application d'une rénovation selon ladite législation, en fonction du parc et des énergies consommée sur la commune pour cette catégorie de bâtiments.	d'ouvrage, lorsqu'il décide de remplacer/installer un élément d'isolation, un équipement de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation ou un équipement d'éclairage, à installer des produits de performance supérieure aux caractéristiques minimales mentionnées dans l'arrêté du 3 mai 2007. Parmi les niveaux de réhabilitation proposés, il s'agit de la moins avancée et les gains unitaires sur le chauffage se situe aux alentours de 82 kWh/m <sup>2</sup> /an (tous usages confondus).	gain de 82 kWh/m <sup>2</sup> /an.	2030 : 10 actions/5ans 2040 : 20 actions/10 ans 2050 : 20 actions/10 ans Correction 2 <sup>ème</sup> saisie : 2015-20 : 1 actions/2ans 2025 : 3 actions/5ans 2030 : 3 actions/5ans 2040 : 7 actions/10 ans 2050 : 7 actions/10 ans
<b>Réhabilitation thermique de bâtiments publics – Autres bâtiments publics - RT par élément</b>	La réhabilitation thermique selon la RT par élément de bâtiments publics non compris dans les autres catégories (services techniques, entrepôts, etc.) propose un gain unitaire pour l'application d'une rénovation selon ladite législation, en fonction du parc et des énergies consommée sur la commune pour cette catégorie de bâtiments.	. <u>Hypothèses considérées</u> : . Hypothèse Prosper 1 – Cette réhabilitation oblige un maître d'ouvrage, lorsqu'il décide de remplacer/installer un élément d'isolation, un équipement de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation ou un équipement d'éclairage, à installer des produits de performance supérieure aux caractéristiques minimales mentionnées dans l'arrêté du 3 mai 2007. Parmi les niveaux de réhabilitation proposés, il s'agit de la moins avancée et les gains unitaires sur le chauffage se situe aux alentours de 66 kWh/m <sup>2</sup> /an (tous usages confondus).	1 action unitaire Prosper = 1000 m <sup>2</sup> réhabilités avec gain de 66 kWh/m <sup>2</sup> /an.	Correct 2015-20 : 7 actions/5ans 2025 : 7 actions/5 ans 2030 : 7 actions/5 ans 2040 : 13 actions/10 ans 2050 : 13 actions/10 ans



### 6.3 Présentation des « output » Prosper : scénarios de consommation d'énergie modélisés

- **Graphique des modélisations Prosper sur le secteur résidentiel**

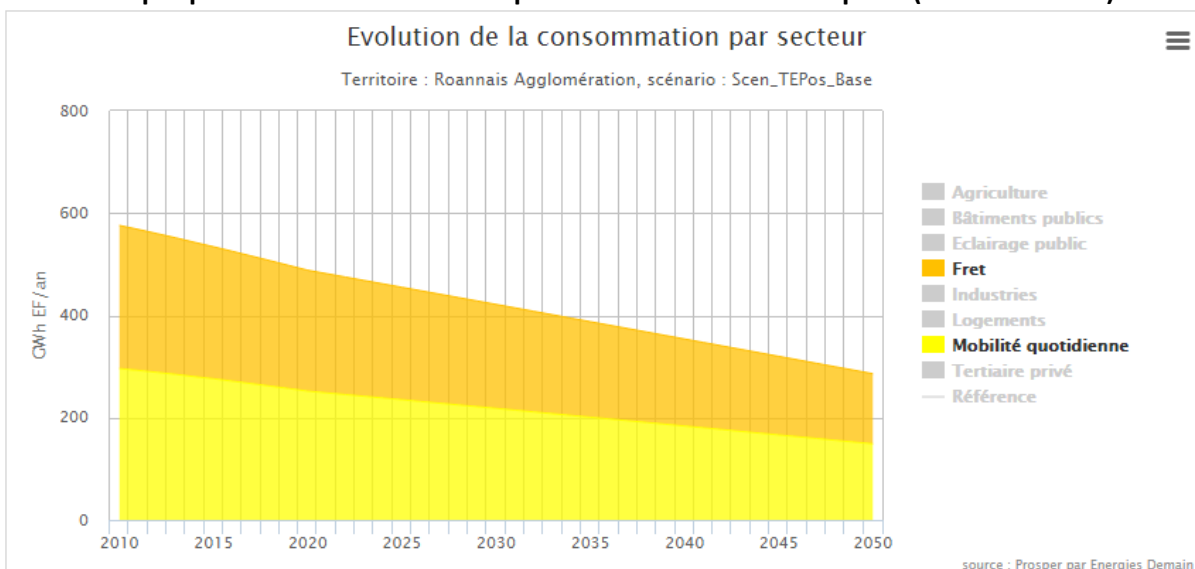


- **Observations et analyses des scénarios sur le résidentiel**

Le graphique ci-dessus représente la modélisation prospective du scénario TEPos de Roannais Agglomération sur la consommation résidentielle.

En outre, on observe une forte réduction de la consommation du secteur résidentiel est possible en étant divisée par un facteur 2 (passage d'une consommation de 855 GWh/an en 2012 à 426 GWh/an en 2050). La déclinaison sur 35 ans des objectifs de « la plateforme de rénovation énergétique » permet donc bien d'atteindre de manière sectorielle l'objectif TEPos d'une division par deux des consommations.

- **Graphique des modélisations Prosper sur le secteur des transports (fret et mobilité)**



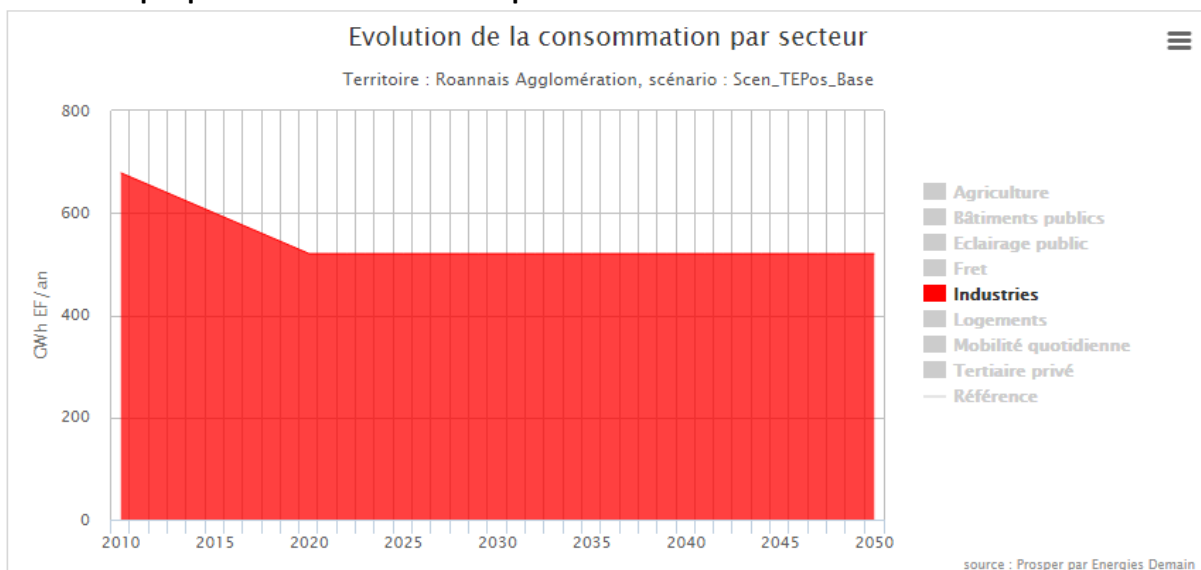
- **Observations et analyses des scénarios sur le secteur des transports (fret et mobilité)**

Le graphique ci-dessus représente la modélisation prospective du scénario TEPos de Roannais Agglomération sur la consommation des transports (mobilité des personnes et transport de marchandises).

En outre, on observe :

- une forte réduction de la consommation du secteur « mobilité » qui est divisée par 2 (passage d'une consommation de 288 GWh/an en 2012 à 148 GWh/an en 2050). Les installations en bornes de recharges électriques, telles que prévues dans le programme d'action TEPos de Roannais Agglomération, semblent pouvoir permettre de réels gains énergétiques sur ce secteur selon la modélisation prospective réalisée par Prosper.
- Une forte réduction de la consommation du secteur « fret » qui est divisée par 2 (passage d'une consommation de 271 GWh/an en 2012 à 137 GWh/an en 2050). Là aussi, le programme d'action de Roannais Agglomération, notamment sur le GNV, pourrait permettre d'atteindre un facteur 2 à l'horizon 2050. Toutefois, ces résultats sont à prendre avec précaution car le logiciel de prospective a croisé un nombre de variables très restreint sur ce secteur.

- **Graphique des modélisations Prosper sur le secteur industriel**

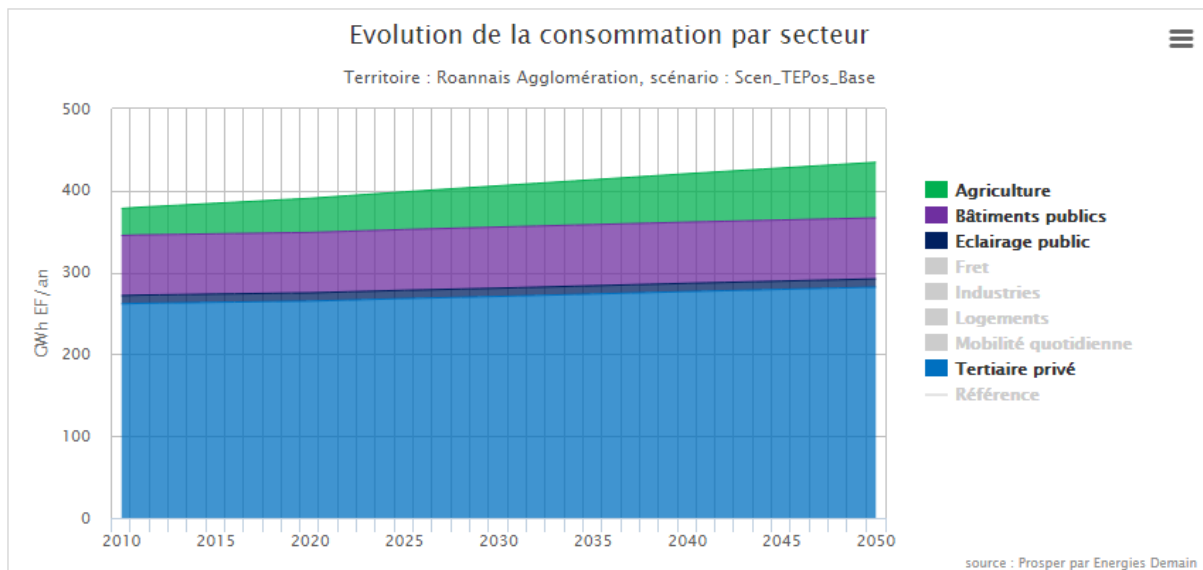


- **Observations et analyses des scénarios sur le secteur industriel**

Le graphique ci-dessus représente la modélisation prospective du scénario TEPos de Roannais Agglomération sur la consommation de l'industrie

En outre, on observe une diminution plus modérée de la consommation industrielle (passage de 646 GWh/an en 2012 à 520 GWh/an en 2050) semble possible. Là aussi, les résultats méritent d'être reçus avec précautions. En effet, comme l'a montré le diagnostic Air-Energie-Climat réalisé par Roannais Agglomération en 2014-2015, près de 40% des consommations du secteur industriel sont imputables à un nombre restreint d'entreprises. En l'occurrence, ces grandes entreprises de l'armement, du papier et du pneumatique, sont susceptibles de connaître de nombreuses restructurations et évolutions de leur stratégie de production sur les 35 prochaines années. Tout changement important connu par l'une de ces sociétés pourrait donc impacter très fortement (à la baisse, ou à la hausse) le bilan énergétique industriel et les scénarios prospectifs de ce secteur.

- **Graphique des modélisations Prosper sur les secteurs tertiaires, et l'agriculture**

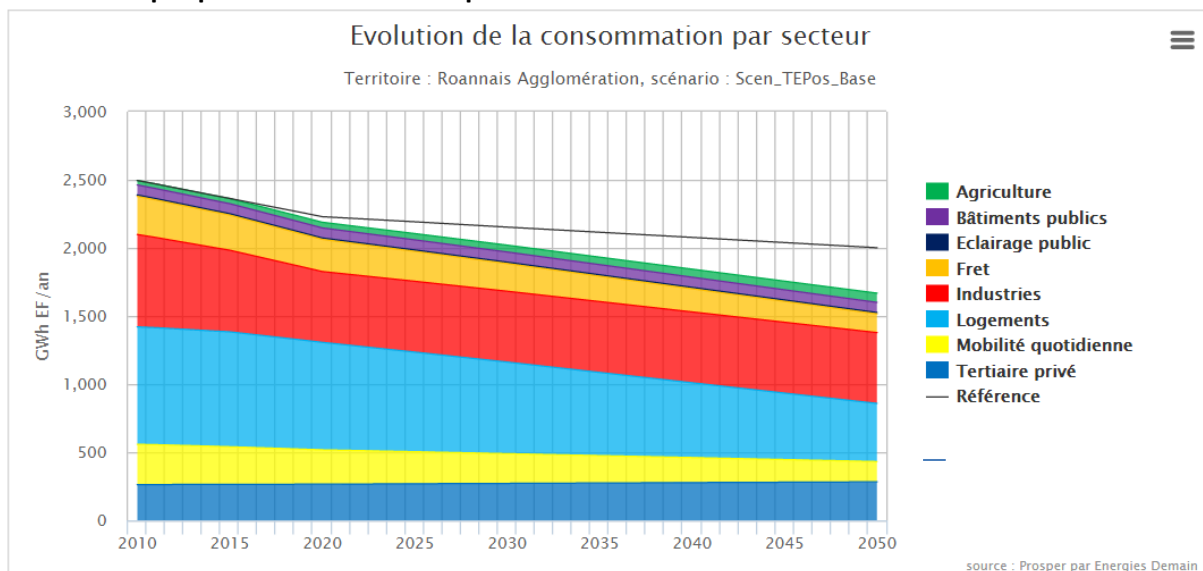


- **Observations et analyses des scénarios sur les secteurs tertiaires, et l'agriculture**

Le graphique ci-dessus représente la modélisation prospective du scénario TEPos de Roannais Agglomération sur la consommation des secteurs tertiaire, de l'éclairage public et de l'agriculture. En outre, on observe une consommation d'énergie du secteur public et privé (patrimoines publics et privés, et éclairage public) et de l'agriculture relativement stable voir en augmentation légère de près de 50 GWh consommés en plus chaque année vers 2050. Sur le secteur public, les scénarios démographiques positifs amènent l'outil Prosper à modéliser à la hausse les surfaces de bâtiments publics nécessaires à la population, et, donc la consommation de ce même secteur.

### 6.4 En résumé, les points clés du scénario

- **Graphique du scénario « Prosper » d'évolution de la consommation**



- **Observations et analyses du scénario « programme d'action TEPos » de Roannais Agglomération réalisé sur « Prosper »**

Le graphique ci-dessus représente la modélisation prospective du scénario TEPos de Roannais Agglomération sur la consommation.

On retient les principaux résultats suivants :

- Le scénario « programme d'action TEPos » de Roannais Agglomération permet d'économiser plus de 350 GWh par an en 2050 par rapport au scénario tendanciel sans

programme d'action. On observe également que les économies d'énergie annuelles en 2050 par rapport à l'année 2012 sont de plus de 700 GWh/an soit une réduction de l'ordre de 30%. Globalement, l'objectif théorique régional TEPos de diviser par 2 les consommations à l'horizon 2050 semble difficilement atteignable. Néanmoins, le territoire semble pouvoir maintenir un rythme de diminution des consommations relativement fort (30%) sur le long terme selon cette modélisation prospective.

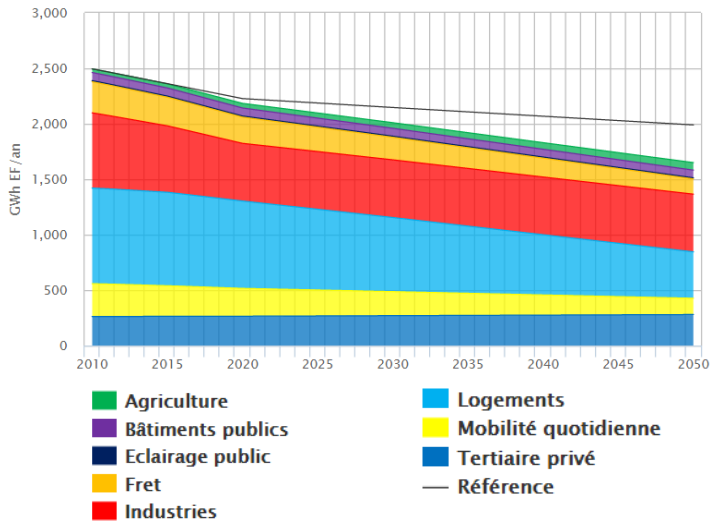
- Les objectifs TEPos de réduction par 2 des consommations semblent possibles sur le résidentiel et les transports à conditions de décliner des objectifs ambitieux sur 35 ans.
- En revanche, les objectifs TEPos de réduction par 2 des consommations semblent plus délicats à atteindre pour le secteur industriel, mais également pour le tertiaire public et privé ainsi que pour l'agriculture.

# 7. SYNTHÈSES

## 7.1 Rappel des graphiques de consommation et production

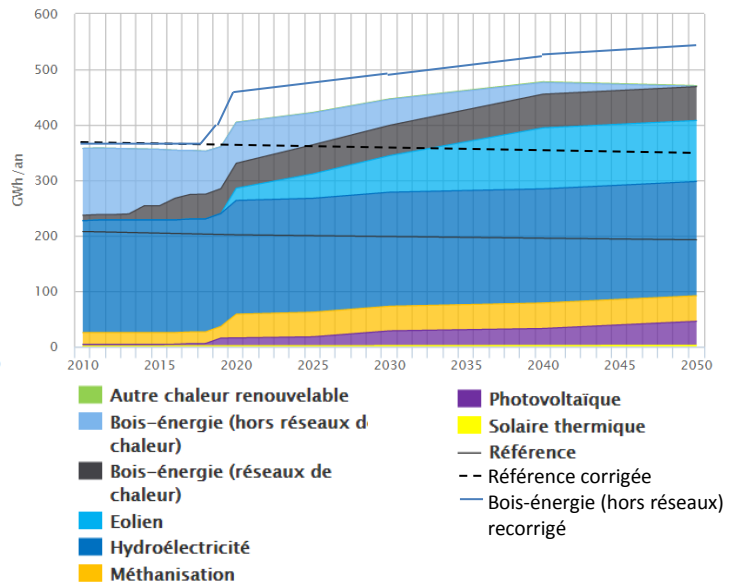
Evolution de la consommation par secteur

Territoire : Roannais Agglomération, scénario : Scen\_Base\_V3



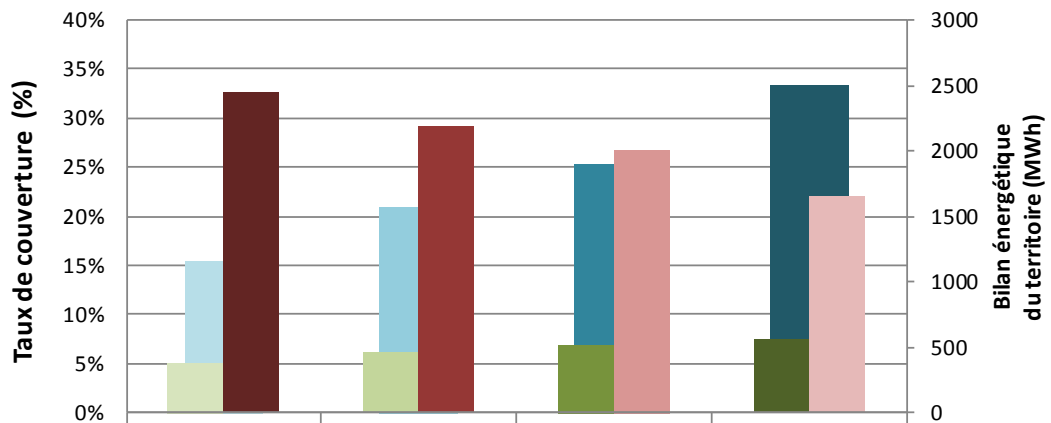
Evolution du productible par filière

Territoire : Roannais Agglomération, scénario : Scen\_Base\_V3



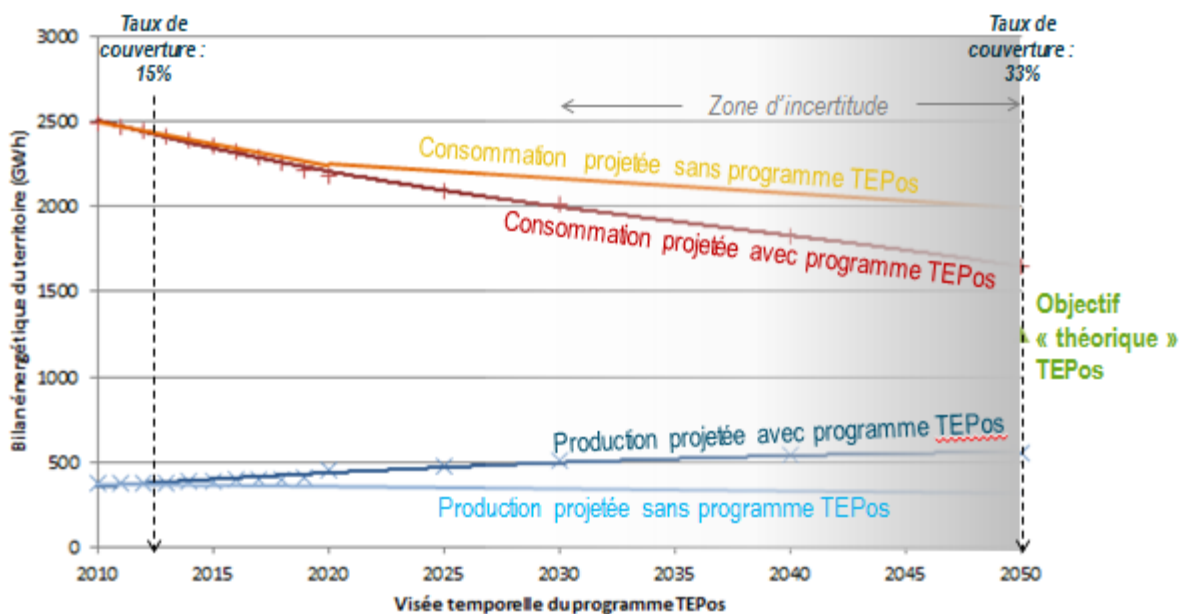
## 7.2 Graphiques de croisements consommation-production

Représentation en histogramme des barres production, consommation et taux de couverture

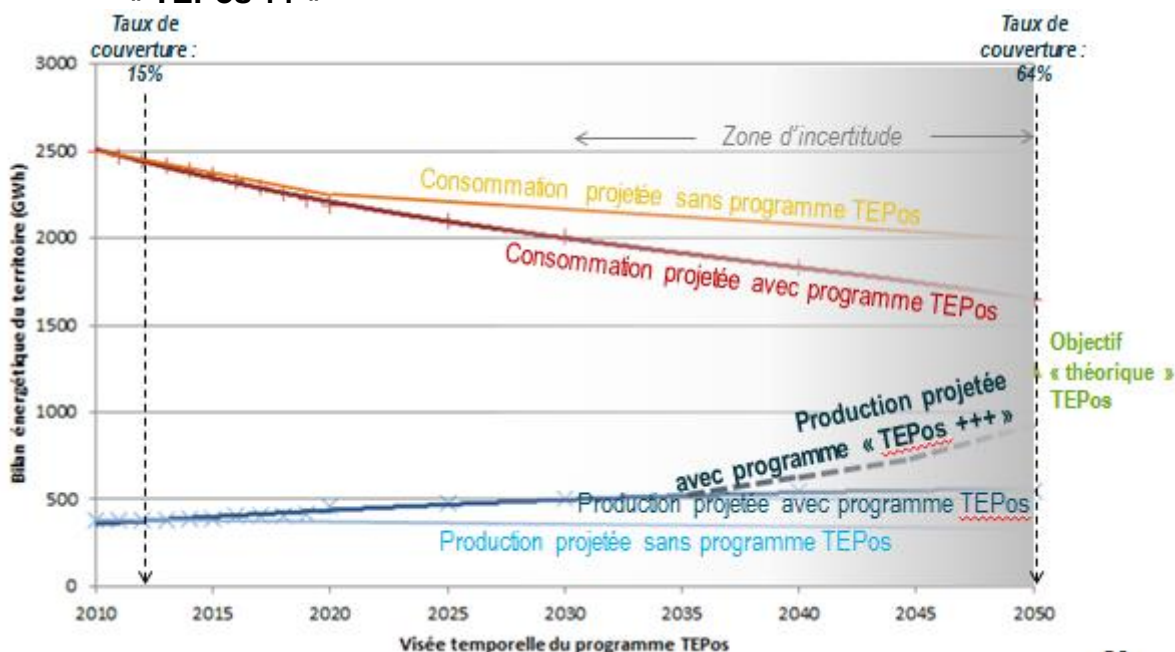


	2012	2020	2030	2050
Taux de couverture (%)	15%	21%	25%	33%
Production (MWh)	377	456	507	552
Consommation (MWh)	2442	2184	2009	1650

## Croisement des courbes production-consommation sur le scénario « TEPos » de base



## Croisement des courbes production-consommation sur le scénario « TEPos ++ »



### Analyse des courbes de croisement production-consommation

L'« objectif théorique régional TEPOS 2050 » (triangle vert sur le graphique) correspond à une réduction par 2 des consommations énergétiques du territoire et la couverture des besoins par une production 100% en énergie renouvelable. La couverture des besoins par 100% d'EnR prévu par le scénario régional nécessiterait d'augmenter par 3 la production actuelle ! Le taux de couverture actuel est en effet seulement de 15% : l'objectif théorique TEPos est donc particulièrement ambitieux et difficile à atteindre.

Grâce à l'outil expérimental PROSPER du SIEL, le service développement durable de Roannais Agglomération a pu modéliser plusieurs courbes prospectives afin de déterminer un scénario

plus « réaliste » de transition énergétique sur le Roannais et contextualisé aux spécificités du territoire.

Sur le graphique ci-dessus :

- La courbe orange représente l'évolution tendancielle de la consommation si le territoire n'avait pas de programme d'action : la consommation baisserait tout de même naturellement car les systèmes énergétiques évoluent et la réglementation aussi.
- La courbe rouge représente l'évolution de la consommation suivant un scénario « réaliste » de transition énergétique : ce scénario reprend des objectifs sectoriels pragmatiques sur l'habitat, les transports, l'industrie, le tertiaire.
- La courbe bleu ciel représente l'évolution tendancielle de la production si le territoire n'avait pas de programme d'action : par défaut, la production stagne à son niveau actuel.
- La courbe bleu foncée continue représente l'évolution de la production grâce à un scénario réaliste de développement des EnR (+25 éoliennes en 2050, +50 GWh de méthanisation en 2050, + 50 GWh de photovoltaïque en 2050).
- La courbe bleu foncée pointillée représente l'évolution de la production suivant un scénario très ambitieux, voire utopique... Ce scénario correspond à ce que les industriels annoncent possibles pour le territoire à l'horizon 2050 : 50 éoliennes, 1 habitation/2 recouverte de photovoltaïque, un nouveau barrage hydro-électrique.

L'exercice prospectif offre plusieurs conclusions notables ... Si le programme d'action TEPos de Roannais Agglomération était réellement conduit à son terme (décliné sur 35 ans) :

- Les courbes de consommation et de production sont sur de bonnes tendances : respectivement négative et positive.
- L'objectif « théorique » 100% EnR en 2050 ne semble pas atteignable.
- Grâce à un programme d'actions prolongé dans le long terme par le territoire, la consommation peut raisonnablement baisser de plus de 400 GWh (courbe rouge sur le graphique) en moins par rapport à un scénario de territoire sans programme d'action (scénario tendanciel : courbe orange sur le graphique)
- Grâce à un programme d'actions continue dans le temps, la production d'EnR pourrait augmenter de 200 GWh à 500 GWh (courbes continue et pointillée bleu foncé sur le graphique) en plus par rapport à un scénario de territoire sans programme d'action TEPos (scénario tendanciel : courbe bleu ciel sur le graphique)

Les effets positifs du programme d'action TEPos sont donc indéniables si le territoire s'engage à les suivre sur plusieurs échelles de temps : à court terme sur le mandat et à moyen et long terme.

⇒ **Les taux de couverture en 2050 pourraient alors varier entre 33% et 64% en fonction du volontarisme appliqué sur la production EnR.**

### **7.3 Analyse et discussion autour du modèle prospectif « réel » par rapport aux objectifs théoriques TEPos**

Pour rappel, les objectifs « TEPos » théoriques présentés par le Conseil Régional Rhône-Alpes sont :

1. La baisse des consommations et le développement de la production locale renouvelable,
2. la division par 2 des consommations d'ici 2050, soit environ 1200 GWh en 2050,

3. leur couverture par une production renouvelable équivalente, soit une multiplication par 3 de la production 2012.
4. Que le taux de couverture de la consommation par des EnR locale tende vers 100%.

Face à ces objectifs théoriques, on constate que la modélisation prospective prenant en compte le programme d'actions locales prévoit :

1. Bien une diminution de la consommation et un accroissement de la production locale renouvelable
2. Que 70 % de l'objectif théorique « Facteur 2 » sera rempli en 2050 sur la consommation
3. Que 50 % de l'objectif « coefficient 3 » sera rempli sur la production en 2050.
4. Que le niveau de couverture en 2050 sera à priori de 35%.

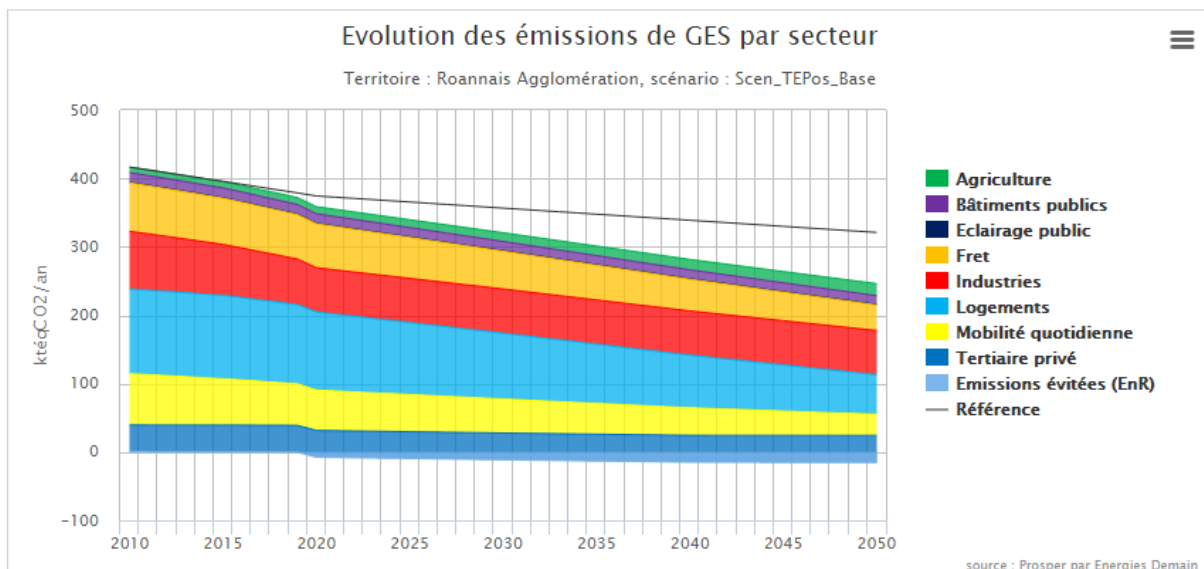
=> **En conclusion : les objectifs théoriques « TEPos » ne sont à priori pas tous atteignables en 2050.** Si le territoire présente bien des **tendances compatibles avec les objectifs de baisse des consommations et d'un accroissement de la production**, le territoire ne semble par ailleurs en revanche pas en mesure de remplir 100% des objectifs sur le niveau de baisse des consommations (« Facteur 2 » pas atteignable en 2050) et sur le niveau d'augmentation de la production (« coefficient 3 » pas atteignable en 2050).

Les seuls paramètres permettant de remplir 100% du contrat sont des paramètres aujourd'hui inconnus, des paramètres appelés « innovations » ou « ruptures technologiques et économiques » qui permettraient sur certains secteurs d'accroître considérablement la production EnR ou de baisser considérablement la consommation. Parmi les ruptures majeures susceptibles d'aider Roannais Agglomération à remplir 100% du contrat TEPos, on peut évoquer les phénomènes/actions suivantes que différents analystes du secteur énergétique mettent en avant :

- la généralisation du véhicule hybride,
- une baisse des coûts exponentielle sur le photovoltaïque générant un développement massif.

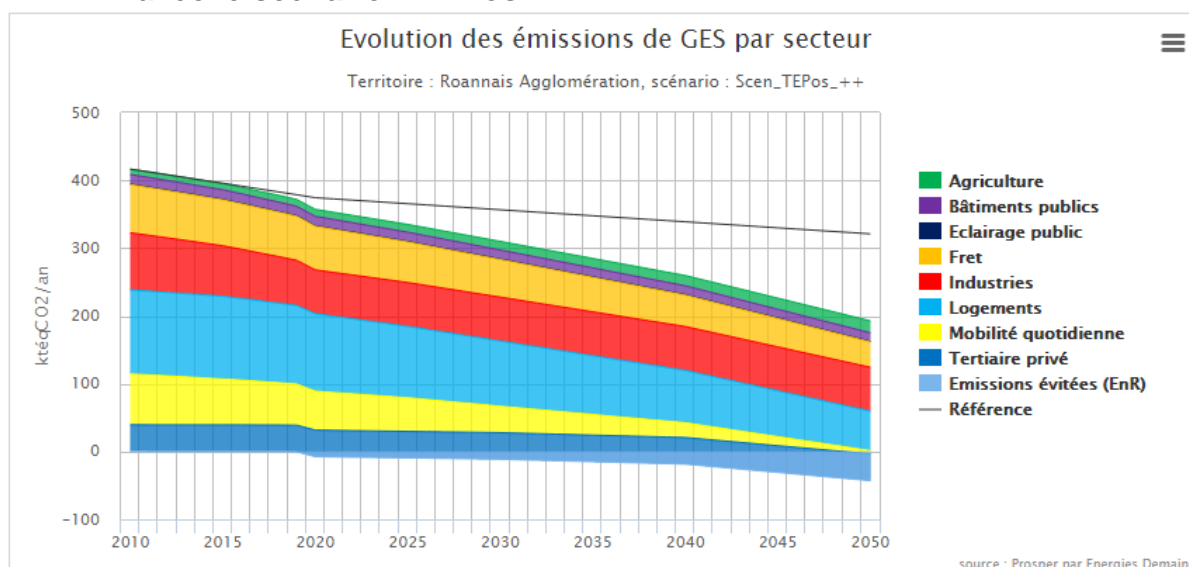
## 7.4 Effet sur les courbes GES et analyses des objectifs possibles

### Courbes des émissions de gaz à effet de serre avec le scénario « TEPos »





## Courbes des émissions de gaz à effet de serre avec le scénario « TEPos ++ »



### Analyses des courbes prospectives

En fonction des scénarios modélisés (tendanciel, « TEPos Roannais Agglo », ou « TEPos ++ »), les courbes d'émissions de gaz à effet de serre évoluent montrent :

- Toutes une diminution des émissions à l'horizon 2050
- En lecture absolue, une diminution probable d'environ 100 ktéqCO<sub>2</sub> sur 35 ans pour le scénario tendanciel (courbe « référence »), et, en lecture relative, une diminution de 24% des émissions GES.
- En lecture absolue, une diminution probable d'environ 180 ktéqCO<sub>2</sub> sur 35 ans pour le scénario « TEPos Roannais Agglo », et, en lecture relative, une diminution de 43% des émissions GES.
- Une diminution probable d'environ 230 ktéq CO<sub>2</sub> sur 35 ans pour le scénario « TEPos ++ », et, en lecture relative, une diminution de 55% des émissions GES.

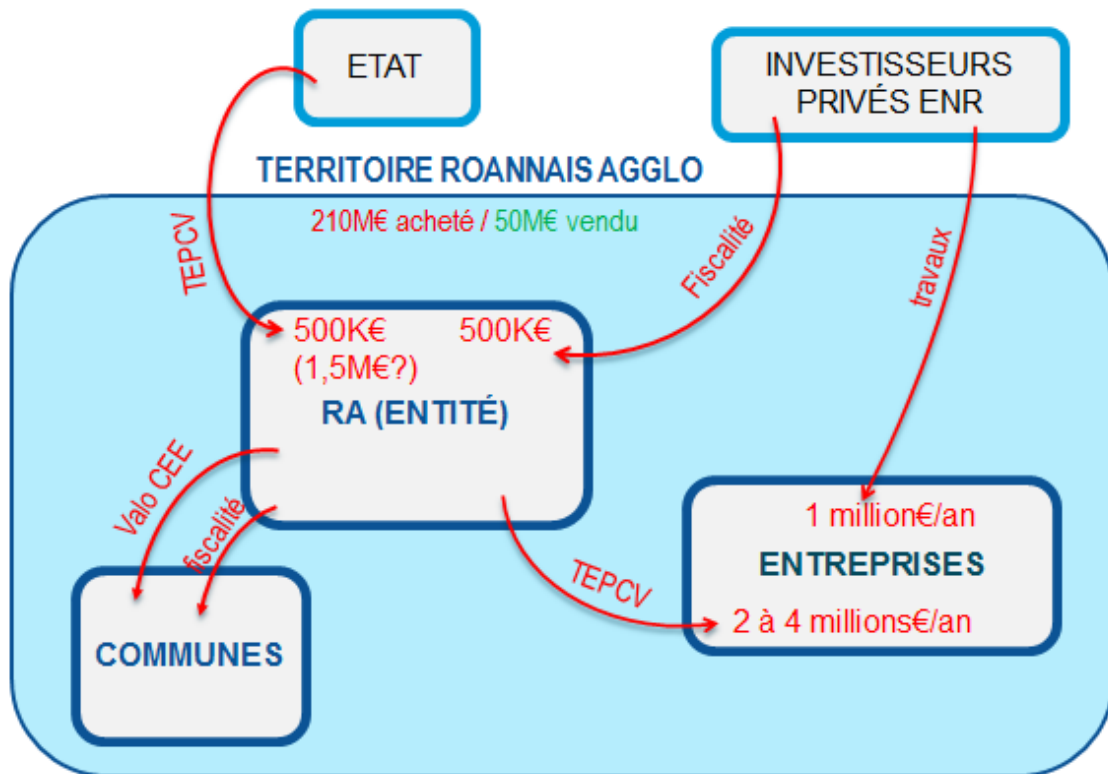
### 7.5 Vers de nouveaux objectifs TEPos « raisonnables et adaptés » à la réalité du territoire

Sur la base du socle technique préalablement présenté, on peut préconiser au territoire de Roannais Agglomération de prendre les objectifs politiques :

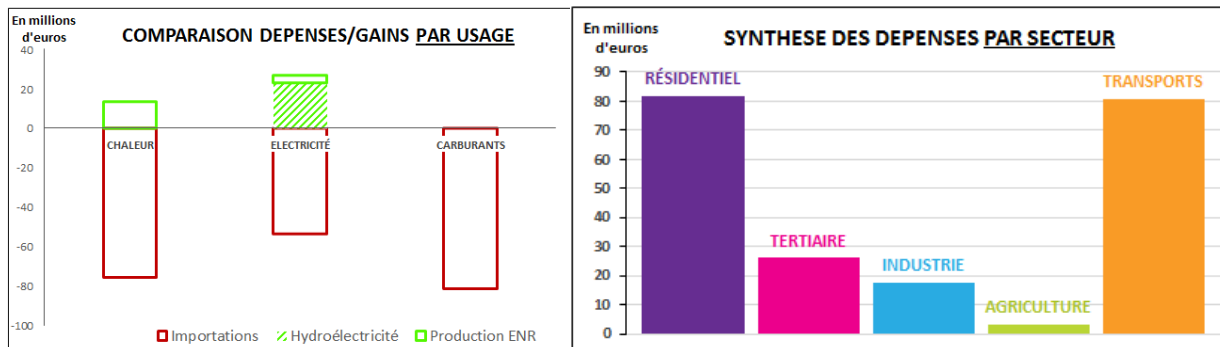
- Un objectif politique affiché d'une couverture de la consommation par 50 % d'EnR à l'horizon 2050, et 25 % à l'horizon 2030
- Un objectif politique affiché d'une consommation d'énergie annuelle inférieure à 1600 GWh/an à l'horizon 2050
- Un objectif politique affiché d'une production d'énergie annuelle de 600 GWh/an à l'horizon 2050
- Un objectif politique affiché d'une réduction de 50% des émissions de GES à l'horizon 2050

## 7.6 Vision économique du scénario « programme TEPos » de Roannais Agglomération

### Schéma du développement économique lié à TEPos



### Facture énergétique actuelle



### Modélisations prospectives de la facture en « output » de Prosper

Coûts (M€)	2014-2020	2021-2030	2031-2050
Facture énergétique annuelle moyenne du territoire - Scénario tendanciel	271	301	355
Facture énergétique annuelle moyenne du territoire - Scénario "programme TEPos"	269	290	317
Facture énergétique annuelle moyenne du territoire - Scénario "TEPos ++"	269	284	292

Investissements annuels moyens sur le territoire du scénario "programme TEPos" par rapport au scénario tendanciel	21	27	25
Investissements annuels moyens sur le territoire du scénario "TEPos ++" par rapport au scénario tendanciel	21	27	62

### **Analyse des bénéfices territoriaux liés à TEPos**

Les bénéfices territoriaux liés à TEPos peuvent se lire de plusieurs manières.

Tout d'abord, en termes de facture énergétique, les dépenses du territoire pourraient diminuer sensiblement sur la période 2014-2020 de 2 M€ par an. Mais sur la période 2021-2030 et 2031-2050, ce sont entre 11 et 17M€ (respectivement pour le scénario « programme TEPos » et le scénario « TEPos++ »), puis entre 38 et 63M€ qui pourraient être économisés annuellement.

Ensuite, sur le plan des investissements, si le programme d'actions est suivi, il permettrait de multiplier par 1,5 les investissements d'ici à 2020 et par 3 entre 2020 et 2025. Cela signifie que les investissements annuels sur l'énergie passeraient de 6 à plus 20 M€/an sur le court-moyen terme.