Démarche TEPOS "Territoire à énergie positive" du SYTEC

Dossier de candidature TEPOS

Rapport final

Janvier 2017

Solagro : 75, voie du TOEC - CS 27608 - 31076 Toulouse Cedex 3 • Association loi 1901 - Siret : 324 510 908 00050
Tél. : + 33(0)5 67 69 69 69 – Fax : + 33(0)5 67 69 69 00 • www.solagro.org - mél : solagro@solagro.asso.fr

Sommaire

1. La candidature 4
2. Le territoire TEPOS 5
3. Eléments clés 7
3.1 Un territoire peu densément peuplé qui « vieillit » tout en attirant de nouveaux arrivants 7
3.2 Des caractéristiques propres aux zones de montagnes 8
4. Un territoire déjà mobilisé sur la transition énergétique 9
4.1 Des collectivités engagées 9
4.2 Des structures relais actives et bien implantées 9
5. Mobilisation et concertation autour de la démarche TEPOS 10
5.1 Une méthode interactive pour se projeter dans le futur, cartes en mains ! 10
5.2 1,2,3 TEPOS : comment fonctionne le jeu de cartes 10
5.2.1 L'atelier des « experts » 11
5.2.2 L'atelier des « décideurs » 11
6. Forces et vulnérabilités du territoire 12
6.1 La facture énergétique, les ressources 12
6.2 Des actions engagées pour résorber la précarité énergétique et faire de la rénovation énergétique des logements privés. 13
6.3 Un changement climatique vu par les experts à l'échelle du Massif Central 13
6.4 Quels impacts ? 14
6.4.1 Impacts sur la santé des populations les plus fragiles 14
6.4.2 Impacts sur les activités agricoles 14
6.4.3 Impacts sur la forêt 15
6.4.4 Impact sur le tourisme 15
6.5 Stockage du carbone par les sols et la forêt 16
6.5.1 Démarche exploratoire adoptée 16
6.5.2 L'occupation du territoire actuelle 16
6.5.3 Quels enseignements pour le territoire du SYTEC 18
6.5.4 Données d'estimation 18
6.6 Une qualité de l'air satisfaisante 19
6.6.1 Inventaire annuel territorial 19
6.6.2 Points de vigilance, dépassements de valeurs limites 20
7. Déjà plus de 40 % de la consommation couverts par les énergies renouvelables 22
7.1 Les consommations d'énergie du territoire 22
7.2 Une production d'énergie renouvelable très importante 23
7.2.1 Vue d'ensemble 23
7.2.2 Production ajustée 24
7.2.3 Des ressources et des productions réparties sur tout le territoire 25
7.2.4 Grande et petite hydraulique 25

7.2.5 Éolien 26
7.2.6 Photovoltaïque 26
7.2.7 Solaire thermique 27
7.2.8 Bois énergie 27
7.2.9 Méthanisation 28
7.2.10 Géothermie 28

8. Emissions de gaz à effet de serre 29

9. D'importantes réserves mobilisables pour devenir TEPOS 30

9.1 Potentiels de sobriété, d'efficacité énergétique mobilisables 30

9.2 Potentiels de production additionnelle d'énergies renouvelables mobilisables 31

9.2.1 Photovoltaïque 31
9.2.2 Toitures 31
9.2.3 Parcs au sol 32
9.2.4 Eolien 32

9.3 Le choix d'une trajectoire ambitieuse 34

9.4 Les orientations et axes stratégiques 40

10. Projet de plan d'actions TEPOS 41

10.1 Axe 1 : Poursuivre et amplifier la rénovation énergétique du bâti 41

10.2 Axe 2 : Favoriser l'intermodalité et les mobilités actives 41

10.3 Axe 3 : Mobiliser les énergies renouvelables 41

10.4 Axe 4 : Mutualiser des moyens, mobiliser le territoire 42

10.5 Axe 5 : Une stratégie et une gouvernance de territoire à énergie positive 43

11. Plan d'action sans regret 44

12. Hypothèses de calcul des potentiels MDE et ENR 45

13. Annexes et ressources bibliographiques 48

13.1 Liste des installations bois énergie réalisées ou en projet, fin 2016 48

13.2 Nombre et puissance des installations de production d'électricité renouvelable bénéficiant d'une obligation d'achat, par filière (données communales au 31 décembre 2014) 50

13.3 Diagnostic « Réseaux » électriques 54

13.3.1 Réseaux de transport 54
13.3.2 Réseaux de distribution 55
13.3.3 Quelles actions mener sur les réseaux dans le cadre du TEPOS ? 56

13.4 Pré-diagnostic de vulnérabilité climatique 58

13.5 Qualité de l'air 58

13.6 Le dispositif Cit'énergie 58

1. La candidature

Le syndicat des territoires de l'Est Cantal (SYTEC) a souhaité se faire accompagner dans la préparation de sa candidature à l'appel à manifestation d'intérêt TEPOS, porté par l'ADEME et la Région Auvergne Rhône Alpes.

Cet appui a consisté à :

- dresser le profil énergie-climat du territoire,
- identifier les potentiels de réduction des consommations et de production d'énergie renouvelables,
- identifier les actions « sans regret » à mettre en œuvre à court terme,
- définir collectivement une stratégie énergétique, adossée à un projet de plan d'actions de plus long terme, qui sera l'ossature – la préfiguration - du plan d'actions TEPOS.

Menée dans des délais contraints, cette mission a été menée de manière pragmatique, avec le souci de rendre compréhensible :

- les enjeux et opportunités du territoire en matière de reconquête d'autonomie énergétique et de ce fait économique,
- les objectifs chiffrés à atteindre (et atteignables), et ce qu'ils représentent, de manière très opérationnelle, concrète, en ordre de grandeur,
- les éléments de méthode et d'organisation à mobiliser, pour démarrer sur de bons rails.

Cette mission a mis en évidence l'abondance et la diversité des ressources du territoire, un foisonnement d'initiatives et de réalisations qui sont autant d'acquis et de leviers ainsi que la présence de structure relais et d'animation qui ont joué et jouent encore un rôle très important.

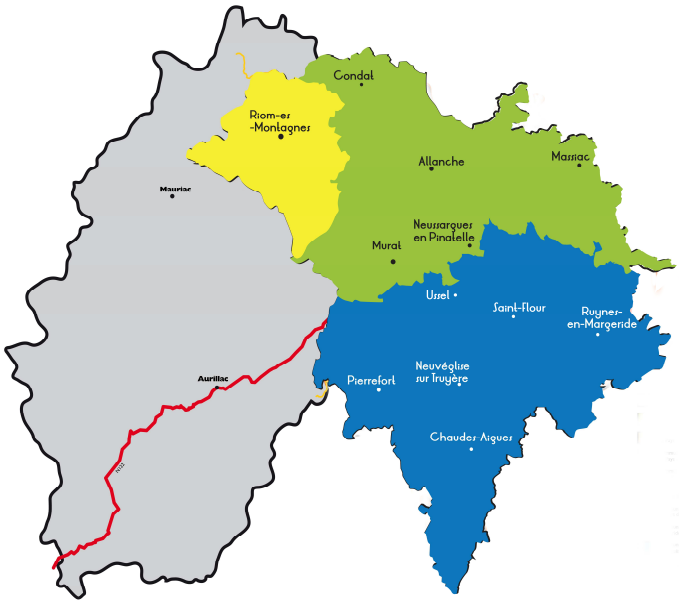
Le territoire, avec une production d'énergie renouvelable qui couvre d'ores et déjà plus de 40 % de ses besoins, est déjà aux portes des « objectifs TEPOS », pour ce qui concerne l'objectif « production d'énergies renouvelables ». Il dispose encore d'importantes marges de progression en matière de production d'énergie, mais aussi dans le champ de la sobriété et de l'efficacité énergétique.

2. Le territoire TEPOS

Ce territoire couvre approximativement la moitié est du département du Cantal. Il appartient au système volcanique du Cantal, le plus grand volcan d'Europe. Puys, hauts plateaux, gorges profondes, larges vallées glaciaires : les paysages singuliers, variés, sont une des grandes richesses de ce territoire.

Initialement composé de 7 communautés de communes, le territoire en démarche TEPOS du SYTEC, est aujourd'hui constitué des deux grands EPCI, issus de la nouvelle carte de coopération intercommunale, dotés de compétences renforcées :

- la Communauté de communes « Saint-Flour Communauté » (en bleu)
- Communauté de communes « Hautes-Terres Communauté » (en vert)



Carte du SYTEC au 1er Janvier 2017

Cette étude préalable coïncide avec le lancement des travaux du SCOT Est Cantal, par le SYTEC, sur un périmètre qui recoupe en grande partie le périmètre de la candidature TEPOS.

Le SCOT doit pouvoir se nourrir (et réciproquement) de cette étude préalable TEPOS.

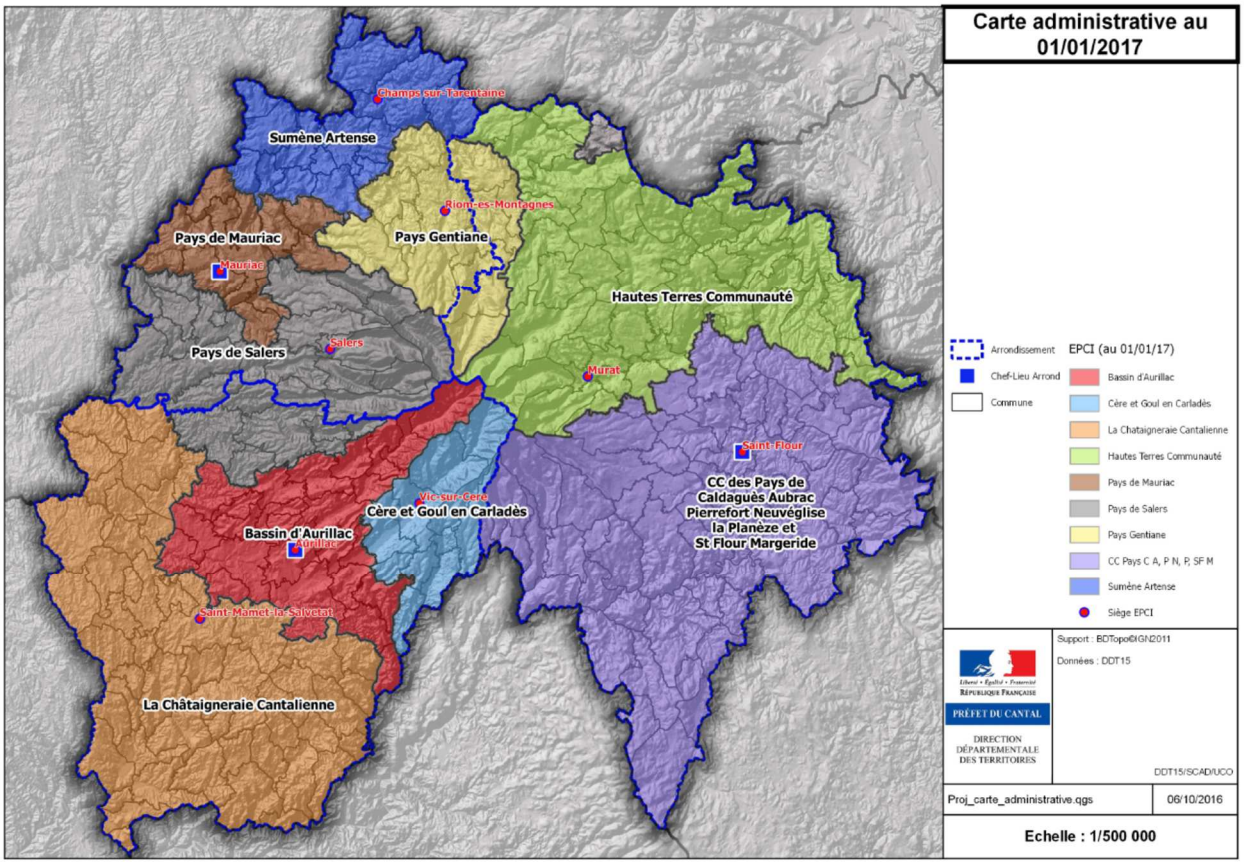
Cette mission est également une première étape dans l'élaboration du plan climat « nouvelle génération » qui sera lui aussi porté par le SYTEC.

En effet, les EPCI de plus de 20 000 habitants doivent d'élaborer un Plan climat air énergie territorial (PCAET) d'ici à fin 2018, plan climat doté de nouveaux champs d'analyse et d'articulation des enjeux : la qualité de l'air, la vulnérabilité aux changements climatiques, et le stockage du carbone du territoire.

Ce plan climat devra lui-même prendre en compte le SCOT. Cette inversion de hiérarchie entre les PCAET et les SCOT suppose une montée en charge des SCOT sur les questions de climat, d'énergie et d'air.

Avec les Lois Grenelle I & II, puis la Loi Alur, une nouvelle génération de SCOT est en train de voir le jour.

Elle donne la possibilité de faire de l'énergie et de la lutte contre le changement climatique un des axes stratégiques des politiques d'aménagement du territoire, en lien avec les ambitions affichées sur la loi sur la transition énergétique et la montée en puissance du dispositif des territoires à énergie positive (TEPOS). Ces SCOT interrogent les « besoins » en énergie à satisfaire et peuvent définir dans les projets d'aménagement durable (PADD) et dans les documents d'orientation et d'objectifs (DOO), des priorités, des conditions, des prescriptions pour rendre les politiques territoriales plus sobres, plus économes en ressources (foncier, énergie,) et favorables aux énergies renouvelables.



La nouvelle carte intercommunale, avec à l'Est du département, le territoire candidat TEPOS.

3. Eléments clés

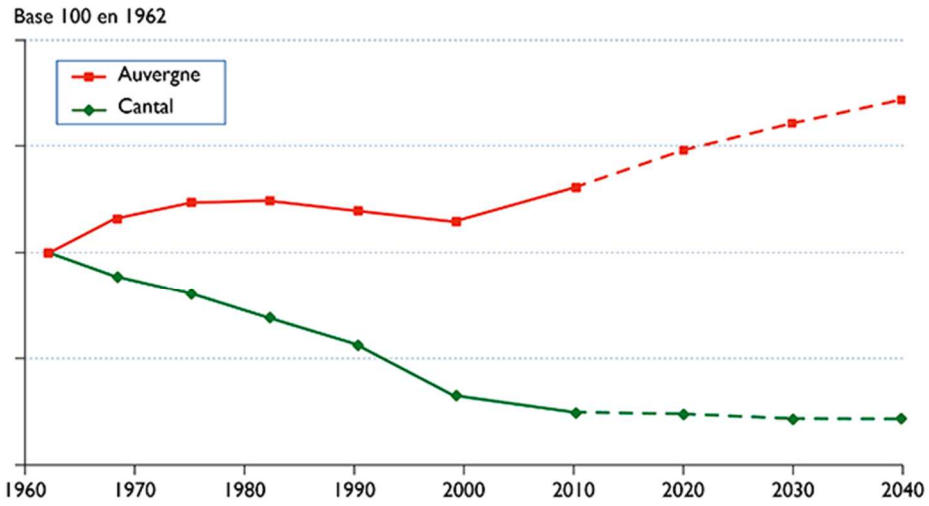
3.1 Un territoire peu densément peuplé qui « vieillit » tout en attirant de nouveaux arrivants

Données pour l'arrondissement de SAINT-FLOUR (INSEE 2013)	
Population /Nombre d'habitants	38 125
Nombre de ménages	17 273
Nombre total de logements	29 051
Résidences principales	17 276
Maisons individuelles	22 965
Surface forestière	57 767 ha
Surface agricole utile	147 114 ha
Nombre d'agriculteurs exploitants en 2013	2 940
Surface totale du territoire d'étude TEPOS	2 415 km²

NB : l'arrondissement de SAINT-FLOUR comprend 4 ou 5 communes en limite Nord-Ouest qui sont membres de la Communauté de Communes du Pays Gentiane (cf carte page précédente)

Le territoire TEPOS constitué de 102 communes, 37 329 habitants et 27 991 logements, diffère légèrement de celui de l'arrondissement (géographie intercommunale 2016).

Durant la décennie 1990-2000, comme dans la plupart des territoires de montagnes, la baisse démographique a été importante sur le Cantal, alors que la population à l'échelle de la région Auvergne a baissé certes, mais de manière moins intense, notamment sur la période 1990-2000 : elle a même augmenté sur la période 1960-1985.



Sources : Insee, Recensements de la population 1962 à 2010, Omphale 2010
http://www.insee.fr/auvergne - Insee Auvergne La Lettre n° 97

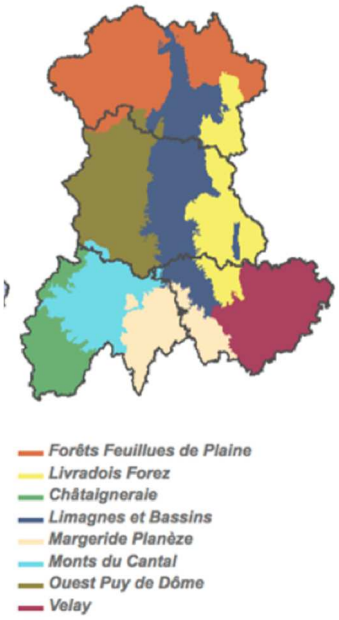
Le phénomène selon l'INSEE semble s'endiguer du fait du regain d'attractivité autour de plusieurs pôles urbains de développement situés dans la zone d'influence de Clermont-Ferrand, regain d'attractivité qui se traduit par l'arrivée de nouvelles populations, plus jeunes et actives.

Ainsi, sur le territoire, quelques poches de revitalisation démographiques se sont formées (autour de Saint-Flour) à la faveur de la création de nouvelles infrastructures routières (A75 notamment).

Aujourd'hui, la population du territoire du SYTEC est d'un peu moins de 38 200 habitants, et les projections font état d'une population à peu près identique en 2040 si les apports migratoires se maintiennent.

3.2 Des caractéristiques propres aux zones de montagnes

Toutefois, l'étendue du territoire, la baisse de la démographie dans les zones les plus reculées, la faible densité de population qui hypothèque la rentabilité des transports collectifs conventionnels, le vieillissement général de la population interrogent les questions de « mobilité » et d'accès aux services.



La voiture est le mode de transport le plus largement utilisé sur le territoire, 1 % des travailleurs utilise un transport collectif pour se rendre à leur travail.

L'agriculture représente plus de 10 % des emplois totaux, (12,2 % en 2010 selon la chambre d'agriculture du Cantal, contre 5 % pour l'Auvergne). Bovins viande, et bovins lait, mais aussi ovins, valorisent les immenses espaces de prairies.

A cheval sur deux petites régions forestières, d'une part la Margeride Planèze dominée par des peuplements de résineux (pins) et d'autre part, les monts du Cantal dominés par des peuplements de feuillus, le territoire est dans un important bassin d'approvisionnement en bois très étendu.

Pour ce qui concerne le patrimoine bâti, une grande majorité d'habitants (70 %) sont des « propriétaires-occupants ».

Un grand nombre de ces maisons datent d'avant 1990, voire d'avant 1975 date de la première règlementation thermique, et sont de ce fait, de médiocre qualité thermique.

4. Un territoire déjà mobilisé sur la transition énergétique

4.1 Des collectivités engagées

Toutes les collectivités du territoire ont à un titre ou un autre mis en place des actions, porté des réalisations qui vont dans le sens de la transition énergétique.

En matière de mobilité, de nombreuses solutions ont été développées avec des succès divers : transport à la demande, navettes, véhicules collectifs partagés, sites WEB de co-voiturage, centres de télétravail, en passant par la création d'aires de co-voiturage.

Il en est de même dans le secteur de l'habitat : citons à titre d'exemple les travaux de rénovation du patrimoine communal (La Planèze, Murat…), l'éco-quartier de Saint Poncy…

Le territoire se distingue également par une très forte mobilisation de toutes ses ressources renouvelables : bois, éolien, solaire… Cette configuration qui conjugue diversité et abondance, n'est pas si fréquente…

A ces acquis, s'ajoute la programmation de plusieurs projets qui sont autant de possibles points d'appui au TEPOS « territorial ». Ces projets, compte tenu de leur dimension structurante ou innovante ont permis au Pays de Saint-Flour Margeride, la commune de Saint-Flour et à la commune de Murat d'être lauréats de l'appel à projet « Territoires à énergie positive pour la croissance verte » porté par le ministère de l'écologie et du développement durable.

Parmi les réalisations programmées, citons (liste non exhaustive) :

- Création d'une Maison de l'Habitat et des énergies renouvelables : rénovation thermique, avec possibilité d'accueil d'un point info-énergie, et la création d'une maison des services à la population sur le Saint Flourien,
- La rénovation de la piscine municipale et la création d'un « fab lab » « écomatériaux », l'acquisition de véhicules électriques, le renouvellement du parc d'éclairage public sur Murat.

4.2 Des structures relais actives et bien implantées

Sur le Cantal, la mission INFO-ENERGIE de conseil aux particuliers est assurée par SOLIHA, PACT du Cantal, structure qui (entre autres) anime les OPAH et appuie les ménages modestes dans les parcours de rénovation énergétique.

L'association « Bois énergie 15 – méthanisation » assure une mission spécifique de conseil INFO-ENERGIE auprès des élus et des porteurs de projets sur les utilisations de la biomasse énergie-bois et biogaz méthanisation.

L'importance du développement de la filière bois énergie sur le territoire doit beaucoup à Bois énergie 15 qui mène depuis plus de 20 ans un travail de fond pour faciliter l'émergence des projets. Sensibilisation, formation, études d'opportunités, pré-dimensionnement, assistance technique sur le choix des combustibles bois et l'organisation de l'approvisionnement sont les modes d'intervention. L'association assure également une mission d'observatoire des installations en service et des projets.

La réduction des soutiens publics dédiés aux structures relais associatifs d'appui à la transition énergétique menace la survie même de ces missions de service public. Ces missions sont déterminantes pour massifier la rénovation énergétique du parc de logements privés par les propriétaires occupants non éligibles aux aides de l'ANAH. Ces propriétaires occupants constituent le cœur de cible des Espace Info-Energie, les propriétaires aux revenus modestes étant pris en charge par SOLIHA).

5. Mobilisation et concertation autour de la démarche TEPOS

5.1 Une méthode interactive pour se projeter dans le futur, cartes en mains !

Les objectifs, la stratégie et le plan d'actions ont été débattus, définis dans le cadre de deux ateliers, sur la base :

- d'un diagnostic énergétique du territoire,
- d'une évaluation des potentiels de réduction des consommations et de production additionnelle d'énergies renouvelables.

Un premier atelier dit atelier des **« experts »** et un second atelier, atelier **des décideurs**, ont été organisés le 11 octobre et le 4 novembre 2016 à Saint Flour.

Ces ateliers ont été animés selon la méthode dite du jeu de cartes des TEPOS[1].

Pédagogique, la méthode du jeu de cartes des Territoires à énergie positive dite « 1,2,3 TEPOS » rend compréhensible ce que représente la transition énergétique en terme « d'efforts à accomplir » au regard de la situation de départ.

Support d'élaboration d'une stratégie sur la base de données chiffrées, elle fait apparaître les consensus et les désaccords. Elle permet également aux participants de s'exprimer sur le mode de développement souhaité pour les projets.

Cet exercice prospectif demande de rester « ouvert » : ce qui est « **IMPOSSIBLE »** aujourd'hui pour diverses raisons - économiques, techniques, acceptabilité - ne le sera peut-être plus dans quelques années…

5.2 1,2,3 TEPOS : comment fonctionne le jeu de cartes

Chaque filière "maîtrise de l'énergie (MDE)" ou "énergie renouvelable (ENR)" est au préalable décrit sous forme de "carte". Chaque carte représente la même quantité d'énergie (produite ou économisée), en l'occurrence 20 GWH.

Autre point de comparaison : une carte représente la consommation de 1000 habitants.

Ces cartes, quantités – économisées, produites – vont être tout au long de la concertation, manipulées comme des « briques ». Elles vont construire de manière itérative la trajectoire du territoire, au regard des objectifs qu'il se propose d'atteindre.

Une carte n'est pas forcément égale à une seule action, mais parfois à un bouquet d'actions.

Pour chaque action/famille d'action :

- L'existant est traduit en nombre de cartes dites de **l'EXISTANT.**
- Le nombre de carte jouables **« MAXIMUM** » par filière : c'est ce potentiel MAXIMAL qui a été un premier temps débattu, puis **amendé** par les « experts » du territoire en atelier,
- Le nombre de cartes à mobiliser à 2030 – le mix - a été choisi par les « décideurs » dans ce panel **« MAXIMAL ».**

[1] Méthode mise au point par Solagro, et qui est actuellement en développement avec l'Institut négaWatt et le réseau national pour la transition énergétique.

5.2.1 L'atelier des « experts »

Il a réuni autour des élus des collectivités du SYTEC, les "techniciens et sachants" du territoire, les acteurs du terrain : collectivités, administrations, acteurs socio-économiques, associations et organisations professionnelles, opérateurs énergétiques, agences.

Il a permis de :

- Partager collectivement le diagnostic du territoire : consommations d'énergie, production actuelle d'énergie par les différentes énergies renouvelables ;
- Valider les potentiels « physique » (les gisements) proposés par le groupement en matière :
  - de réduction des besoins et des consommations du territoire (sobriété, efficacité énergétique, évolution des comportements)
  - de production additionnelle d'énergies renouvelables raisonnablement « mobilisables » sans préjugés, ni à priori, ni classement ou jugement de valeur.

Exemple de cartes : Carte « potentiel solaire photovoltaïque au sol et ombrières ».

- **Description** : capteurs solaires sur des parkings résidentiels ou tertiaires
- **Ratios et hypothèses**
  - Pour une ombrière sur parking, on considère 3500 m2 pour 250 kW soit environ 150 places de parking

    1 carte = 20 MW = 20 GWh
  - Une carte correspond donc à peu près
    - à 12 000 places de parking –
    - Pour projet au sol ou ombrières : 45 ha de foncier (5 fois le parc de la Chapelle-Laurent
- Nombre de cartes possible : 1 carte
  - Une analyse plus détaillée est nécessaire pour connaitre l'ensemble des parkings appropriés (recensement IGN non exhaustif) et des friches
    - ➢ Exemple : Centre d'enfouissement : 12 ha de surface
- Nombre de cartes proposées par l'atelier « experts » : 2
  - Plusieurs surfaces identifiées par les participants

X 1

5.2.2 L'atelier des « décideurs »

Il a permis aux membres du conseil syndical du SYTEC de se fixer des objectifs, de définir une stratégie et une trajectoire, des actions (ou familles d'actions) prioritaires pour les atteindre.

Cet atelier a été celui des choix, du choix des priorités, à partir de laquelle a été définie un projet de trajectoire, et une première série d'actions.

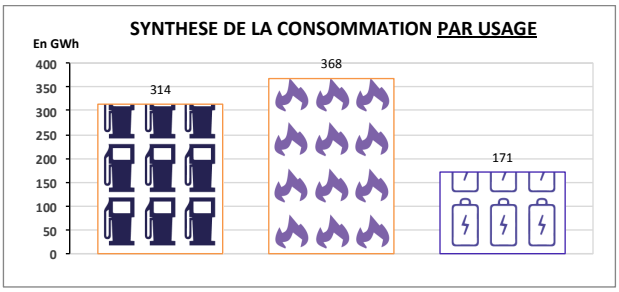
Une restitution à l'ensemble des participants aux ateliers est programmée en début d'année 2016.

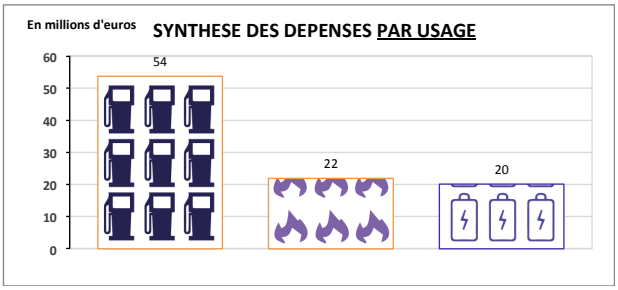
6. Forces et vulnérabilités du territoire

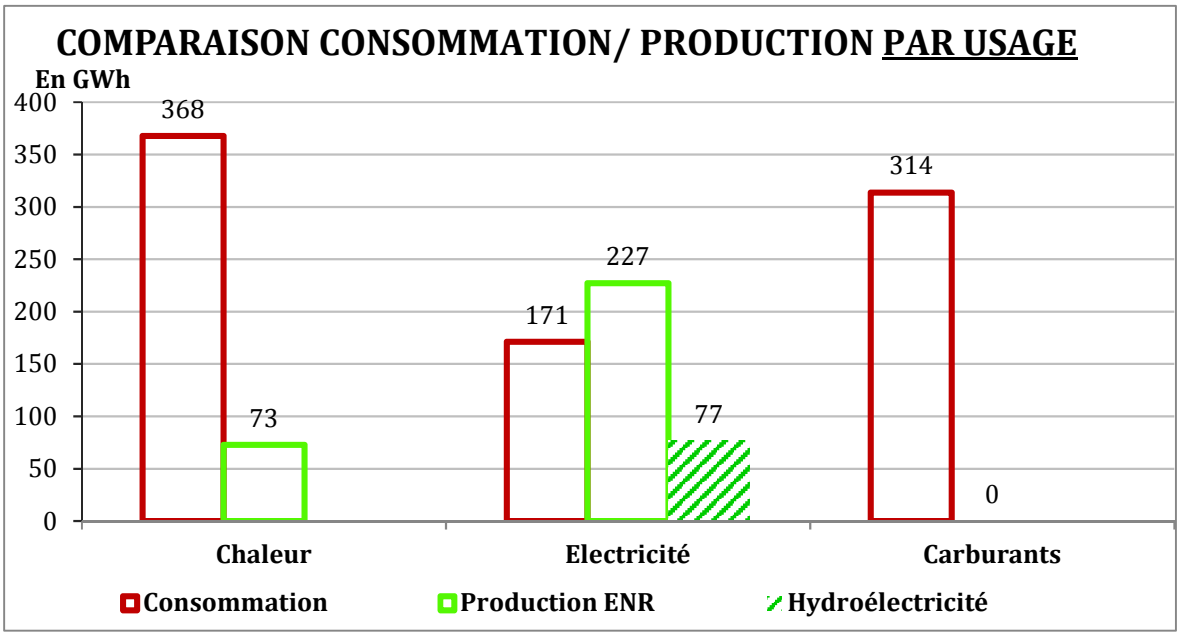
6.1 La facture énergétique, les ressources

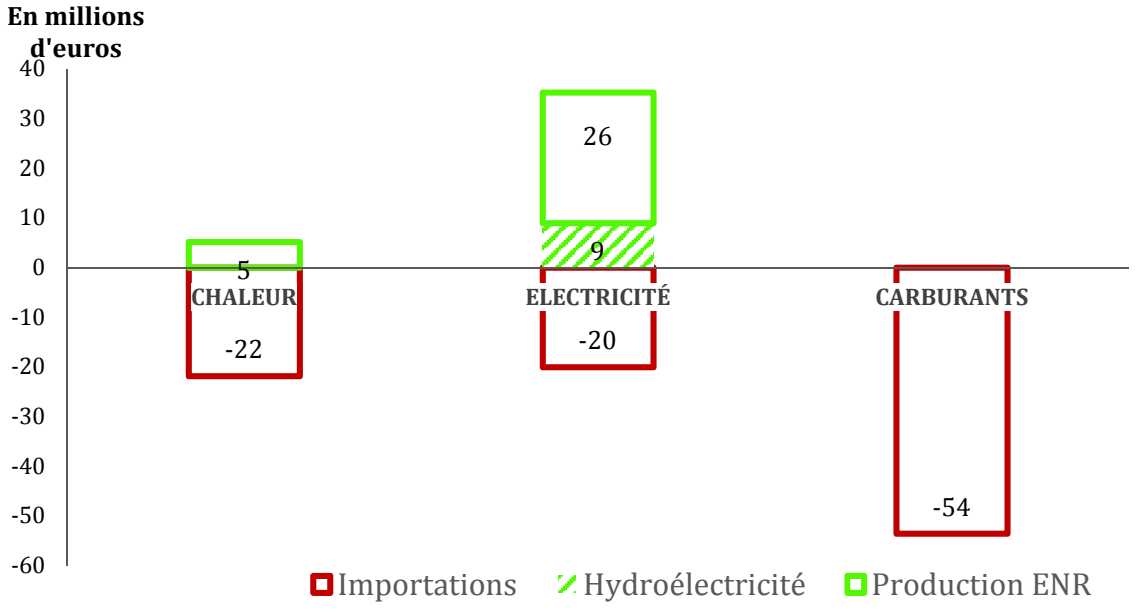
La facture énergétique du territoire est de l'ordre de 96 millions d'euros dont 54 millions en carburants (totalement importés), soit une facture de l'ordre de 2500 euros en moyenne par habitant (Sources MEDDTL, SOES, DGEMP, Base pégase, AITA, INDEX Mundi, Engie (GDF SUEZ). Les « ressources » (gains et non dépenses) générées par les différentes énergies renouvelables sont de l'ordre de 40 millions d'euros.

Un MW éolien génère à titre d'exemple, de l'ordre 10 000 euros de recettes fiscales (CFE, CVAE, Imposition sur les entreprises de réseau) par an, qui sont partagées entre les intercommunalités : départements, et communes.









6.2 Des actions engagées pour résorber la précarité énergétique et faire de la rénovation énergétique des logements privés.

La facture moyenne des dépenses énergétiques sur le territoire - 2500 euros en moyenne - peut cacher des disparités importantes entre les ménages qui font de grands déplacements domicile-travail et les ménages qui sont « sédentaires ».

Un ménage qui dépense plus de 10 % de ses revenus pour payer des factures énergétiques est en précarité énergétique.

En France, l'observatoire de la précarité énergétique estime qu'en 2015, près de 1 français sur 5 (5,6 millions de ménages) sont concernés.

La DREAL Auvergne Rhône Alpes a publié un tableau de bord territorial des vulnérabilités énergétiques (transports, logements) de la région Auvergne Rhône Alpes, qui fixe comme valeur seuils 8 % de revenus pour le chauffage et l'eau chaude, et 4,5 % pour les déplacements.

L'EST CANTAL se caractérise par un taux de vulnérabilité énergétique « logement » de 40,6 %, et un taux de vulnérabilité énergétique « déplacement de 34,1 % ». Le taux de vulnérabilité global est de 60,1 %.

http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Cahiers_statistiques_no26v_2.pdf

Le département du Cantal fait partie des précurseurs en matière de lutte contre la précarité énergétique. SOLIHA a également animé plusieurs OPAH depuis le milieu des années 2000, tandis que d'autres sont en cours sur le territoire : sur la communauté de communes de Saint Flour Margeride, à sur Pierrefort Neuvéglise notamment.

6.3 Un changement climatique vu par les experts à l'échelle du Massif Central

A défaut de données territorialisées à l'échelle du SYTEC, nous disposons d'une première analyse des vulnérabilités et des facteurs de risques sur l'ensemble du Massif Central. Ils ont été identifiés, longuement débattus, mis en perspective par le réseau d'information sur le changement climatique dans le Massif Central (RICCMAC), large réseau d'experts techniques, scientifiques, et d'acteurs de terrain.

Publiés en 2015[2] ; les travaux du RICCMAC confirment la réalité du changement climatique sur le secteur.

La synthèse de l'évolution climatique des six régions du massif central sur la période 1959-2009 fait état pour l'Auvergne :

- D'une hausse de la température moyenne de 1,3 °, soit une hausse de 0,3 ° par décennie,
- pas ou peu d'évolution des précipitations,
- des sécheresses en progression.

Pour les précipitations neigeuses, les données, obtenues par modélisation et confrontation aux observations, montre une diminution :

- de 5 jours par décennie pour la présence de neige au sol,
- de 10 jours par décennie pour les épaisseurs supérieures à un mètre.

La poursuite de ces évolutions climatiques devrait selon toute vraisemblance, accroître les vulnérabilités du territoire.

A noter que la vulnérabilité dépend de la fréquence et l'amplitude des impacts, certaines évolutions pouvant avoir des effets bénéfiques, comme par exemple la moindre fréquence des épisodes de gel pour les fruitiers, ou la possible augmentation de la croissance biologique des arbres, due à l'augmentation des teneurs en CO_2 dans l'atmosphère).

6.4 Quels impacts ?

6.4.1 Impacts sur la santé des populations les plus fragiles

Sur le SYTEC, les principaux impacts pressentis, à l'image des impacts attendus sur l'Auvergne, sont une surmortalité en cas de fortes canicules des populations les plus fragiles – enfants, personnes âgées - et lors des épisodes de forte dégradation de la qualité de l'air liée à l'augmentation de la fréquence et ou de l'intensité des pics de pollution à l'ozone principalement.

6.4.2 Impacts sur les activités agricoles

Pour les éleveurs, qui sont l'ossature de l'activité agricole du territoire, la question qui se posera vraisemblablement sera : *« comment faire la soudure pour l'été pour nourrir les troupeaux ? » et non plus comme aujourd'hui, comment faire la soudure pour l'hiver*. Sous l'effet conjoint d'une « hausse » potentielle des températures et de précipitations insuffisantes, la production fourragère « d'été » risque d'être insuffisante, voire inexistante.

Cette question de la sécurisation de la production fourragère est déjà investie par la profession. Les instituts techniques expérimentent des mélanges plus rustiques au stress hydrique de printemps. Des méthodes de constitution de stocks de fourrages conservés sont également explorées, ainsi que de nouvelles pratiques agropastorales.

Les cheptels pourraient également devoir faire face à une intensification de certaines maladies, à l'apparition de nouveaux parasites.

Pour ce qui concerne la biodiversité, le changement climatique peut être bénéfique – allongement des périodes de croissance, de pollinisation…- ou non : débourrage précoce associé à une plus forte sensibilité au gel. De même, la désynchronisation entre les cycles de vie des proies et de leurs prédateurs, ou encore entre plantes pollinisées et insectes pollinisateurs est un risque réel…

[2] RICCMAC : synthèse – état des lieux des connaissances des impacts du changement climatique et des pratiques d'adaptation dans le massif central, et proposition d'un réseau d'information.

6.4.3 Impacts sur la forêt

Le RMT AFORCE[3] – réseau mixte technologique http://www.reseau-aforce.fr/ pour l'adaptation des forêts au changement climatique et qui rassemble des chercheurs fait un diagnostic complet sur les modifications du fonctionnement des arbres sur les décennies passées (voir dossier cité plus haut) dans le massif central.

Sont mis en évidence :

- allongement de la saison de végétation (+ 33 jours en trente ans)
- une tendance générale à la hausse de la productivité biologique, mais avec des différences entre espèces
- une plus grande fragilité des espèces situées en limite de leur aire « géographique » ; tels que l'Epicea.

Pour les auteurs, le niveau d'influence de ces changements sur la mortalité future des arbres ne peut être apprécié compte tenu de la multiplicité des facteurs et interactions possibles.

De manière plus générale, un consensus s'est construit autour des évolutions suivantes :

- La réponse des forêts aux évolutions extrêmes comme aux évolutions de fond est difficile à prévoir ;
- Le déplacement des aires de distribution des essences est inéluctable, sous réserve que les essences aient le temps de se déplacer avant de dépérir ;
- Les arbres devraient être plus sensibles aux attaques parasitaires et au stress climatiques.

Les forestiers ont déjà commencé à modifier les essences utilisées pour les reboisements, pour augmenter la résilience de la forêt.

6.4.4 Impact sur le tourisme

A proximité immédiate de la station de ski (piste et fond) du Lioran, le secteur du tourisme hivernal est conscient de la fragilité de la « ressource » neige, et des initiatives ont été prises pour développer le tourisme d'été, avec une composante agrotouristique forte, pour valoriser les productions de qualité du territoire. Les efforts engagés pour renforcer cette attractivité estivale, pourraient être à leur tour vulnérabilisés par une dégradation de la qualité des eaux des lacs et des cours d'eau, en cas de fortes chaleurs ou de fortes sécheresses.

Cette question de la qualité et de la disponibilité en eau (sans oublier l'évolution du risque d'inondation), nécessite toutefois d'être manipulée avec beaucoup de précautions et d'avoir une connaissance fine de l'hydrographie du territoire, et de ses potentielles évolutions.

[3] Ce réseau comprend *AgroParisTech Nancy, APCA, CA72, EFI, EF Meymac, FCBA, GIP ECOFOR, IEFC, IGN, INRA, IRSTEA, IDF, Météo-France, ONF, SFCDC – coordination : Institut pour le développement forestier*

6.5 Stockage du carbone par les sols et la forêt

La France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 75 % sur la période 1990- 2050, et de 40 % sur la période 1990-2030. C'est le facteur 4. En 2050, chaque français devra donc émettre en moyenne 2 tonnes de CO_2 par an, contre 9 aujourd'hui. Pour la communauté scientifique internationale, il conviendrait bien avant la fin du siècle, de ne plus émettre de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, et même à d'en « prélever » (concept d'émissions négatives).

Le sol et les écosystèmes agricoles et forestiers sont des puits de carbone. Cette fonction « Puits » est principalement le fait des forêts, lesquelles en France, stockent chaque année en moyenne 10 % des émissions totales brutes des gaz à effet de serre.

Les prairies stockent, elles aussi, du carbone, mais leur conversion en terres arables (le retournement des prairies) et plus encore leur artificialisation, se traduit par une émission nette de CO_2.

Le rythme d'artificialisation des terres, la nature des terres artificialisées, l'évolution des modes de gestion et de production, les dynamiques forestières sont de nature à faire évoluer ce stock de carbone.

Au plan national, ECOFOR http://www.gip-ecofor.org/web/ a posé les premiers jalons quantifiés du devenir à long terme de la forêt française selon différents scénarios climatiques et sylvicoles, et ses impacts sur la « fonction puits de carbone ».

http://www.jeanyvescaullet.fr/sites/default/files/Livre%20vert_Fore%CC%82t-climat-socie%CC%81te%CC%81_J-Y%20Caullet.pdf

6.5.1 Démarche exploratoire adoptée

Les valeurs de stock carbone des sols selon les types d'occupation sont les suivantes :

- Surfaces bâties ou artificialisées : 0 tC/ha
- Surface de forêt : 78 tC/ha
- Surface de cultures annuelles : 51 tC/ha
- Surface de prairies temporaires : 51 tC/ha
- Surface de prairies permanentes : 81 tC/ha
- Autres surfaces (ex. : surface en eau) : 0 tC/ha

6.5.2 L'occupation du territoire actuelle

Ensemble territoire TEPOS (102 communes) Source : OSCOM Auvergne-Rhône-Alpes

Surfaces urbanisées ou artificialisées en ha	Surfaces agricoles en ha	Surfaces naturelles et boisées en ha	Surfaces en eau en ha	Autre surface indéterminée en ha	Total en ha
7 215	**141 503**	**85 199**	**5 142**	**2 357**	**241 416**
3,0%	**58,6%**	**35,3%**	**2,1%**	**1,0%**	**100%**

La base de données « Prodige-auvergne » http://www.prodige-auvergne.fr/catalogue/ pour l'occupation des sols DREAL en 2016 et OSCOM en Auvergne-Rhône-Alpes http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/observatoire-des-surfaces-a-l-echelle-communale-a9793.html, permet de préciser le taux d'artificialisation des terres.

Les données agricoles ont été recoupées avec les données publiées par les chambres d'agriculture.

Entre 3% et 4% du territoire peut être considéré comme artificialisé (somme des surfaces urbanisées et indéterminées).

Sur les 241 500 ha que compte le territoire, 35% sont occupés par des surfaces naturelles et boisées (soit près de 85 000 ha) et 59% par l'agriculture.

Cette SAU a été divisée en cultures annuelles, prairies temporaires et prairies permanentes en utilisant les mêmes proportions qu'à l'échelle départementale :

- Cultures annuelles : 5,41% soit 7 700 ha
- Prairies temporaires : 19,86% soit 28 100 ha
- Prairies permanentes : 74,71% soit 105 700 ha

Surfaces forestières et modes de gestion

On considère que la surface forestière se divise (en utilisant les données Auvergne pour la répartition feuillus/résineux et les volumes de bois fort) en :

- Surface en résineux (futaie – par défaut) : 44 000 ha, volume sur pied 260 m3 /ha, accroissement 14 m3/ha/an, taux de prélèvement 33%
- Surface en feuillus (futaie - par défaut) : 41 000 ha, volume sur pied 200 m3 /ha, accroissement 5 m3/ha/an, taux de prélèvement 33%

Résultats/évaluations du stock

Faute de données précises sur la répartition entre surface naturelles et boisées, nous prenons comme hypothèse que toutes les surfaces naturelles et boisées sont des surfaces boisées, ce qui conduit certainement à une surévaluation du stockage par la biomasse forestière. En l'état actuel des données disponibles et en ordre de grandeur, les résultats sont les suivants :

- Un stock de carbone contenu dans les sols de l'ordre de 17 millions de tonnes de carbone soit 62 millions de CO_2 environ
- Un stock de carbone contenu dans la biomasse forestière de 7,5 millions de tonnes de carbone soit 27 millions de tonnes de CO_2 environ.

Rappel : une molécule de CO2 pèse 3,6 fois plus qu'une molécule de carbone (facteur 44/12)
Masse molaire atomique du carbone = 12
Masse molaire atomique de l'oxygène = 16
Masse molaire du CO2 = 1 C (12) + 2O (32) = 44

Stockage/déstockage/variation de stock annuelle

- Pour chaque hectare de surface agricole artificialisé, on pourra compter une perte de carbone de 73 tonnes de carbone (soit 270 tonnes de CO2).
- Pour chaque hectare de surface forestière artificialisé, on pourra compter une perte de carbone de 185 tonnes de carbone (soit 680 tonnes de CO2).

La variation de stock annuelle (toutes choses égales par ailleurs – en considérant un usage de sol stable) s'élève en ordre de grandeur à 160 000 tonnes de carbone et est principalement le fait de la « sous-exploitation » de l'accroissement forestier. Nous avons estimé que seulement la moitié de l'accroissement forestier est prélevé aujourd'hui.
La mise en perspective de ces données montre qu'il y a en ordre de grandeur un peu plus de 100 fois plus de carbone stocké (62 millions de tonnes de CO2) dans les sols que d'émissions de

GES du secteur agricole (570 000 tonnes environ) (cf. émissions de gaz à effet de serre, page 29).

6.5.3 Quels enseignements pour le territoire du SYTEC

Pour affiner l'analyse, il conviendrait de préciser la matrice d'affectation des sols sur le territoire.

Cependant ces premières explorations confirment l'enjeu quantitatif de la conservation du stock de carbone dans les sols : 1 % de variation du stock est du même ordre de grandeur qu'une année d'émission du secteur agricole.

Outre la réduction globale des émissions de gaz à effet de serre, les leviers pour maintenir ce stock sont multiples, avec en priorité :

- la réduction de l'artificialisation des terres,
- le déploiement de pratiques agricoles qui limitent les pertes du carbone du sol.

6.5.4 Données d'estimation

Surfaces urbanisées ou artificialisées en ha	Surfaces Agricoles en ha	Surfaces naturelles et boisées	Surfaces en eau en ha	Autre surface indéterminée en ha	Total en ha
7 215	**141 503**	**85 199**	**5 142**	**2 357**	**241 416**
3,00%	**58,60%**	**35,30%**	**2,10%**	**1,00%**	**100%**

OCCUPATION DU TERRITOIRE	ha
Cultures annuelles : 5,41% soit 7 700 ha	7 700
Prairies temporaires : 19,86% soit 28 100 ha	28 100
Prairies permanentes : 74,71% soit 105 700 ha	105 700
•Surface en résineux (futaie – par défaut) : 44 000 ha, volume sur pied 260 m3 /ha, accroissement 14 m3/ha/an, taux de prélèvement 50%.	44 000
•Surface en feuillus (futaie - par défaut) : 41 000 ha, volume sur pied 200 m3 /ha, accroissement 5 m3/ha/an, taux de prélèvement 50%.	41 000

COEFFICIENTS	tC/ha	m3/ha	tC/an
Surfaces bâties ou artificialisées : 0 tC/ha	0		
Surface de forêt : 78 tC/ha	78		
Surface de cultures annuelles : 51 tC/ha	51		
Surface de prairies temporaires : 51 tC/ha	51		
Surface de prairies permanentes: 81 tC/ha	81		0,2
Autres surfaces (ex. : surface en eau) : 0 tC/ha	0		
Surface en résineux		260	
Surface en feuillus		200	

RESULTATS	MtC	MtCO2
stock de carbone dans les sols	17,02	62,40
stock de carbone dans la biomasse foretière aérienne	7,58	27,80
Variation de stock de carbone annuelle	0,18	0,65

6.6 Une qualité de l'air satisfaisante

Les données ont été fournies par ATMO Auvergne Rhône Alpes.

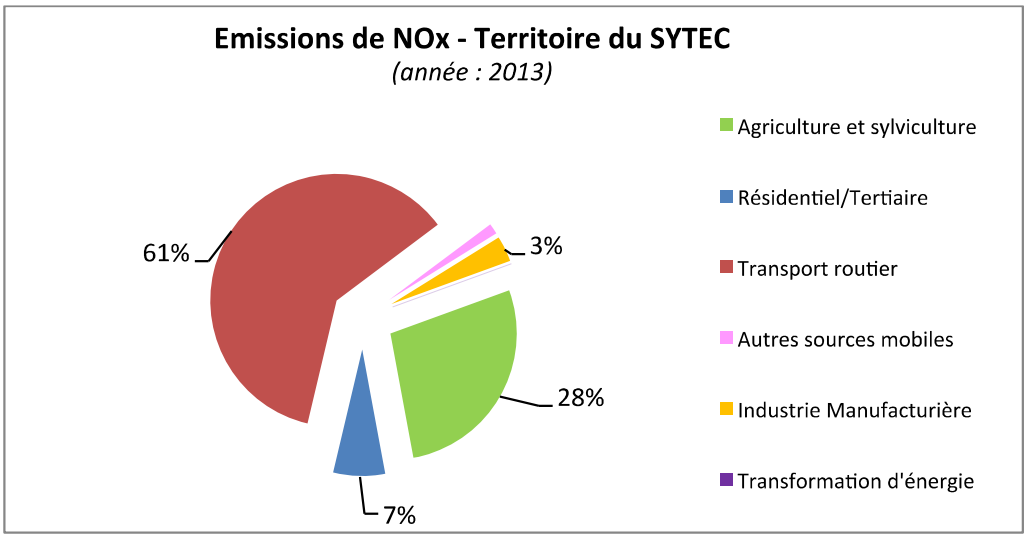
Elles se rapportent à l'année 2013 (évaluation des émissions) et 2015 pour l'ozone (mesure des concentrations).

6.6.1 Inventaire annuel territorial

Les données d'inventaire mettent en évidence les tendances suivantes :

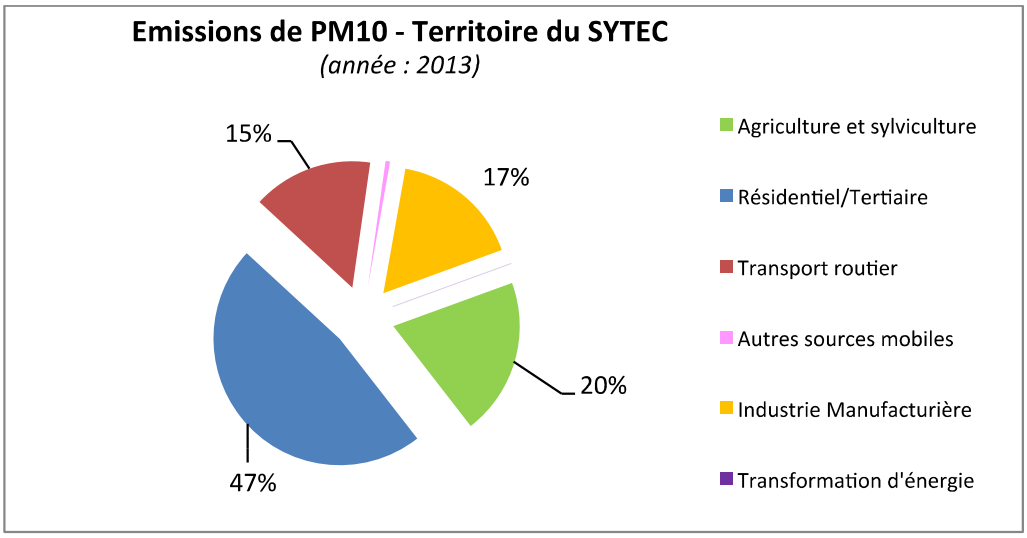
- Les émissions d'oxydes d'azote sont dominées par le secteur des transports routiers.
- Les émissions de particules fines en suspensions (PM[4] 10 et PM 2,5) sont en premier lieu le fait de la combustion des énergies fossiles dans le résidentiel et du tertiaire – le chauffage au fioul, les vieux inserts, les cheminées « ouvertes » jouent certainement un rôle majeur dans ces niveaux d'émissions et secondairement, de la combustion des énergies fossiles dans les transports.
- Ils mettent également en évidence, le poids, mais aussi la spécificité des émissions du secteur agricole, qui sont directement liées à la dominance de l'élevage.

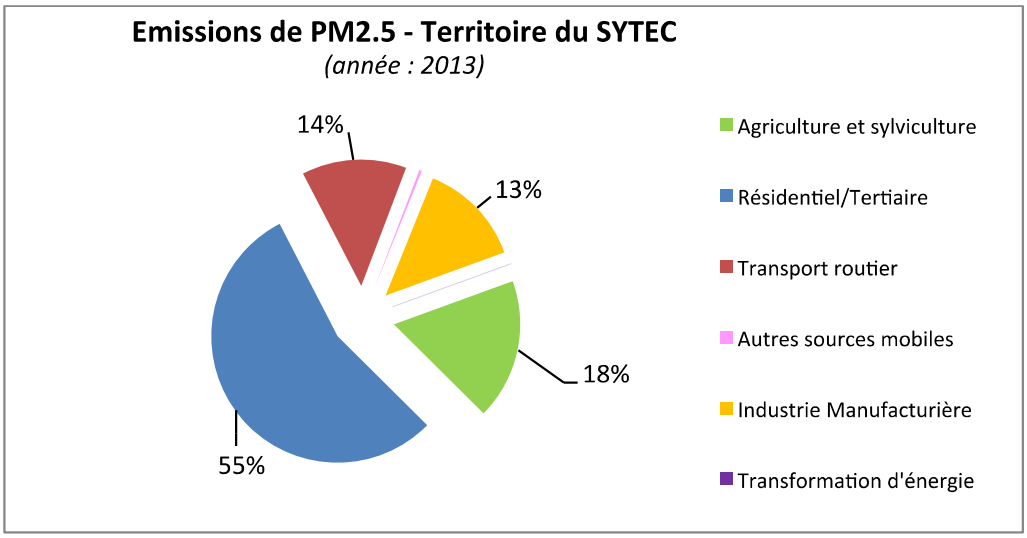
En proportion par secteurs d'activités (transports routiers, résidentiel, les émissions des différents polluants recensés sont relativement comparables aux émissions du département du Cantal et de l'Auvergne.

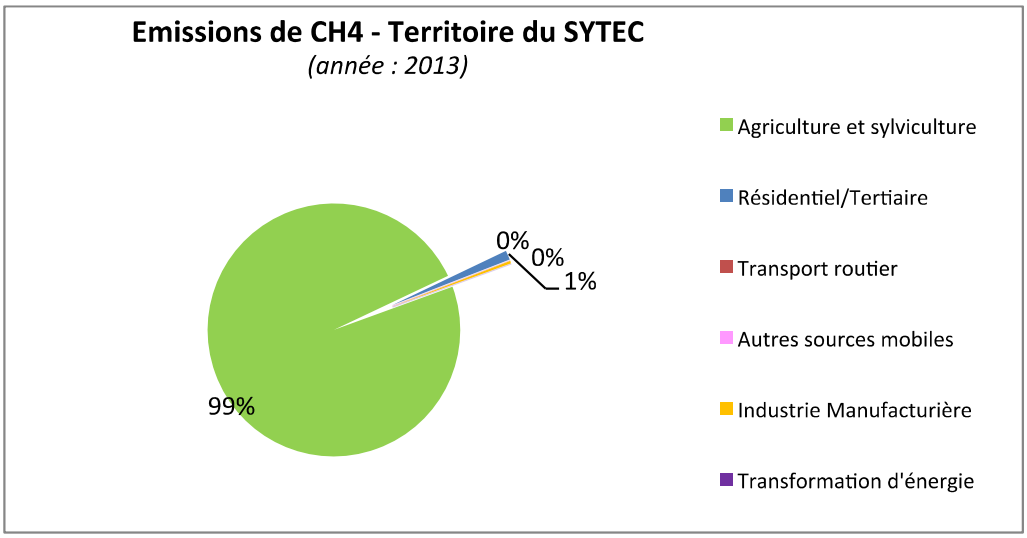


[4] PM10 = particules fines

Pour les PM2,5, il n'y a pas de réglementation. L'Union européenne a fixé son objectif de qualité à 20µg/m3 en moyenne sur l'année. Le Grenelle de l'environnement souhaitait arriver à 15µg/m3. L'Organisation Mondiale de la Santé recommande, elle, une valeur de 10 µg/m3.(source Respire)







6.6.2 Points de vigilance, dépassements de valeurs limites

Parce qu'ils sont les polluants les plus importants, l'ozone et les particules fines sont les polluants surveillés de près sur le territoire même si les niveaux d'émissions sont très en deçà des valeurs constatées par ailleurs, notamment dans les zones urbaines.

Particules fines

En 2015, il y a eu 9 jours de dépassements pour les particules fines sur l'Auvergne, dont 1 qui a concerné le territoire.

Selon ATMO, les concentrations de particules fines liées au trafic routier diminuent très rapidement avec la distance (de l'ordre de la dizaine de mètres). C'est notamment le cas autour des axes routiers de Saint Flour (A75).

Ozone :

L'ozone est un polluant secondaire : il se forme dans l'atmosphère selon un processus photochimique, à partir des autres polluants atmosphériques : oxyde d'azote, oxydes de carbone, composés organiques volatils.

Cet ozone (O_3) qui se forme à basse altitude ne doit pas confondu avec l'ozone constitutif de la couche d'ozone stratosphérique, qui nous protège des rayons solaires les plus dangereux. La température et l'ensoleillement sont des facteurs d'intensification de la formation d'ozone.

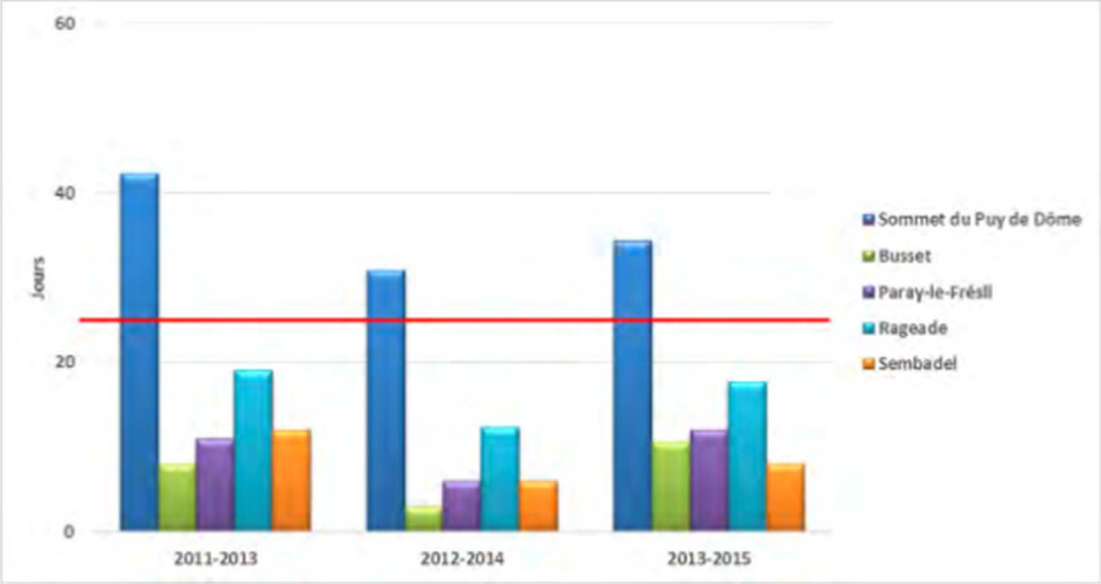
Ainsi, en 2015, les concentrations mesurées à la station rurale de Rageade « représentative du SYTEC » sont les plus fortes parmi les dix dernières années, conséquence d'une année particulièrement chaude et ensoleillée. Mais elles restent en deçà des concentrations mesurées sur les stations situées les plus en altitude du territoire.

En moyenne lissée sur trois années toutefois, les émissions restent dans les valeurs limites réglementaires.

L'augmentation possible des températures du fait du changement climatique peut faire redouter une intensification de la pollution à l'ozone, qu'elle soit chronique, ou par pic.

Oxydes d'azote

Les émissions oxydes d'azote sont comme l'ozone, liées à des processus chimiques dans l'atmosphère et ils dépendent pour une part des conditions météorologiques et de l'ensoleillement.



Evolution du nombre de maxima journaliers de la moyenne 8-horaire supérieurs à 120 µg/m³ en ozone sur les sites ruraux, en moyenne sur 3 ans de 2011-2013 à 2013-2015

Il est à noter qu'il n'y a pas de mesure, ni donnée sur la pollution de l'air par les pesticides sur le territoire.

http://www.atmoauvergne.asso.fr/sites/www.atmoauvergne.asso.fr/files/images/ra_atmo_auvergne_2015_web.pdf

7. Déjà plus de 40 % de la consommation couverts par les énergies renouvelables

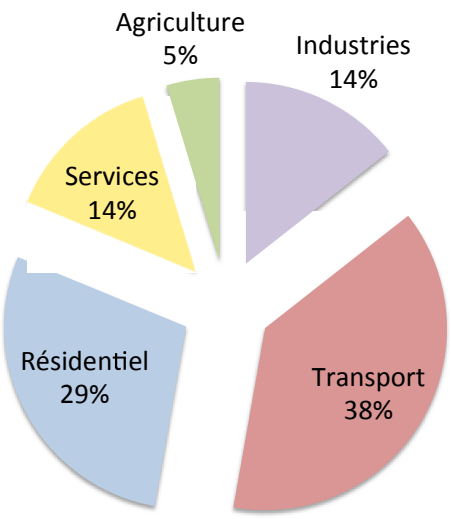
7.1 Les consommations d'énergie du territoire

La consommation du territoire est évaluée à 880 GWh sur le territoire (38 000 GWh pour l'Auvergne – Source SRCAE). Cette consommation est estimée avec l'outil DIAG FLASH élaboré par Solagro qui permet un diagnostic énergétique rapide à partir de données clés du territoire et des ratios.

Les données de l'industrie ont été reconstituées à partir des données à disposition dans les bases ICPE, et extrapolation sur la base des puissances installées. Le territoire du SYTEC comprend peu d'industries, les consommations sont majoritairement liées au transport de personnes et à l'habitat.

Comme au niveau régional (données SCRAE Auvergne), le résidentiel et le tertiaire représentent près de la moitié des consommations du territoire : 43 % sur le territoire, 45 % en auvergne et 40 % au niveau national.

Le second secteur est celui des transports, qui représente 38 % des consommations (31 % en auvergne.



A noter que le réseau de gaz naturel n'est pas présent sur le territoire, il existe cependant des réseaux de distribution de gaz propane, autour de Saint-Flour et de Murat.

DIAG FLASH Solagro est construit à partir de ratios (régionaux, à défaut nationaux). Il a été conçu pour pouvoir intégrer les données fiables et disponibles sur un territoire à un moment donné.

La collecte de certaines données par exemple en matière de transport - sur la base d'inventaires différents ou de comptabilités incomplètes, peut s'avérer longue et coûteuse, et peut, à force d'approximations, conduire à des imprécisions, voire des erreurs.

Le différentiel de résultats constaté entre DIAG FLASH Solagro et d'autres méthodes de diagnostics (nationales, européennes) est tout à fait acceptable.

Utile en période de « décollage », DIAG FLASH ne se substitue pas à la création d'outils et de tableaux de bord des actions mises en œuvre dans un second temps.

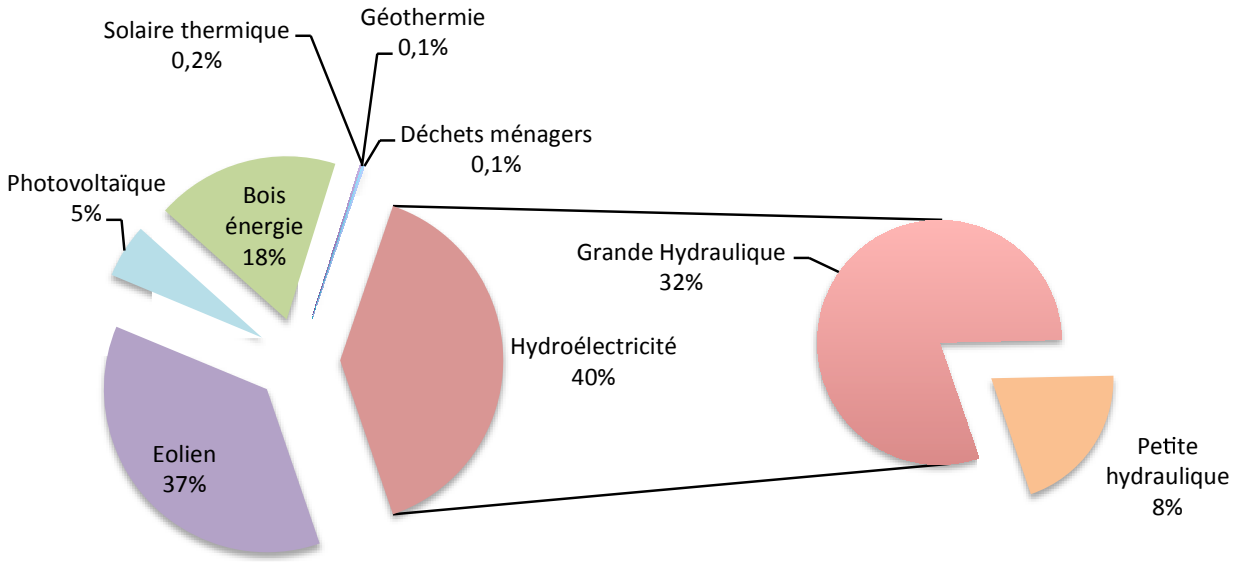
7.2 Une production d'énergie renouvelable très importante

7.2.1 Vue d'ensemble

La production d'énergie renouvelable sur le territoire est évaluée à 542 Gwh/an, ce qui représente 62 % de sa consommation énergétique finale (contre 14,3 % pour l'Auvergne –source SCRAE). L'objectif « énergies renouvelable TEPOS » est déjà atteint pour le SYTEC. Cette production a été toutefois ajustée, pour atténuer l'impact de la grande hydraulique, au bilan (voir ci –après).

Pour mémoire, les objectifs nationaux de la loi sur la transition énergétique sont d'une part, la réduction :

- de la part du nucléaire à 50 % dans la production électrique en 2025
- de la part des énergies fossiles de 30 % (/2030)
- de la consommation d'énergie finale de 50 % d'ici à 2050 (objectif intermédiaire 20 % en 2030)
- des émissions de GES de 40 % en 2030 (/1990)



Ce bilan a été réalisé à partir :

- d'une identification de l'ensemble des installations en service sur le territoire,
- des données fournies par la DDT 15, la DREAL,
- des données de suivi et d'inventaire réalisé par bois Energie 15,
- des données issues d'études régionales extrapolées au territoire lorsque les données locales n'étaient pas disponibles : étude ADEME/Solagro sur le bois énergie consommé par les ménages, solaire thermique et PAC géothermique). Le détail du nombre d'installations est disponible pour les principales énergies.

	Energie finale GWh/an	nb d'installations
Eolien	198,0	11
Photovoltaïque	29,0	413
Solaire thermique	1,0	300
Géothermie	0,7	

Méthanisation	0,0	
Déchets ménagers	0,5	1
Hydroélectricité	214 (77*)	16
Bois : domestique	59,6	
Bois : réseau de chaleur	13,3	11
Bois : industrie	26,0	1
Total	542,0	

* En rapportant la production de la grande hydraulique à la population – cf explications ci-dessous

La liste détaillée des installations est en annexe.

7.2.2 Production ajustée

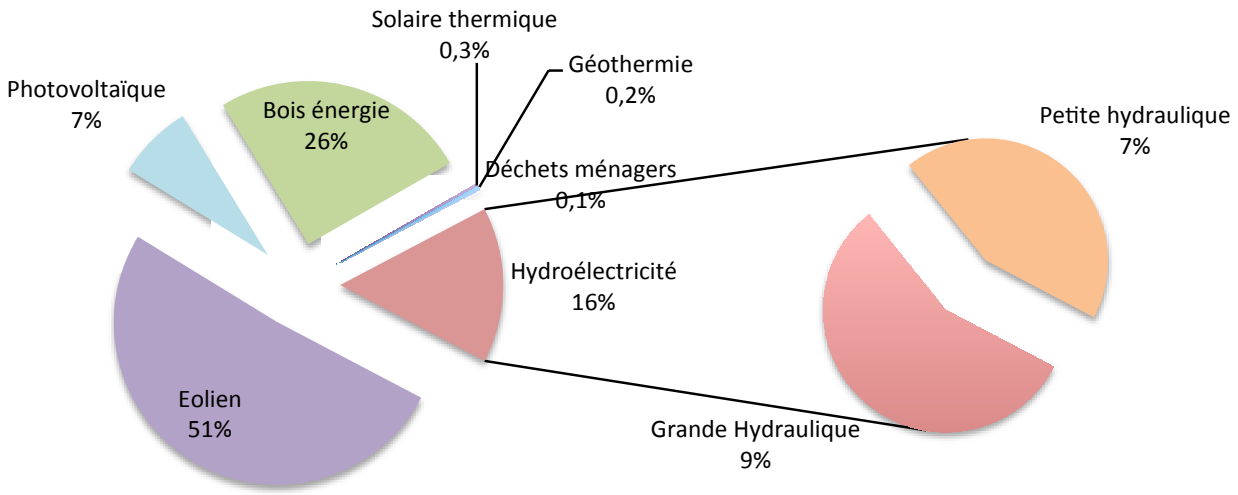
Compte tenu de la forte proportion d'hydraulique dans la production d'énergie renouvelable, l'ADEME préconise à l'ensemble des territoires en démarche TEPOS :

- d'extraire du bilan des consommations, la production énergétique des grands barrages raccordés au réseau haute tension (qui alimente l'ensemble de la France),
- d'appliquer au territoire la part de production hydraulique française via un ratio relatif à la population du territoire.

Ainsi, comme la production énergétique de l'hydraulique française est de 59300 GWh en 2015 (panorama des énergies renouvelables en France) et que la population du territoire représente 0,057% de la population française, on rapporte 33,8 GWh de production hydraulique sur le territoire (0,057 %*59300 GWh).

Sur la totalité de la production hydraulique (214 Gwh), 171 GWh relèvent de la grande hydraulique, cette production est remplacée par les 33,8 GWh calculés plus haut.

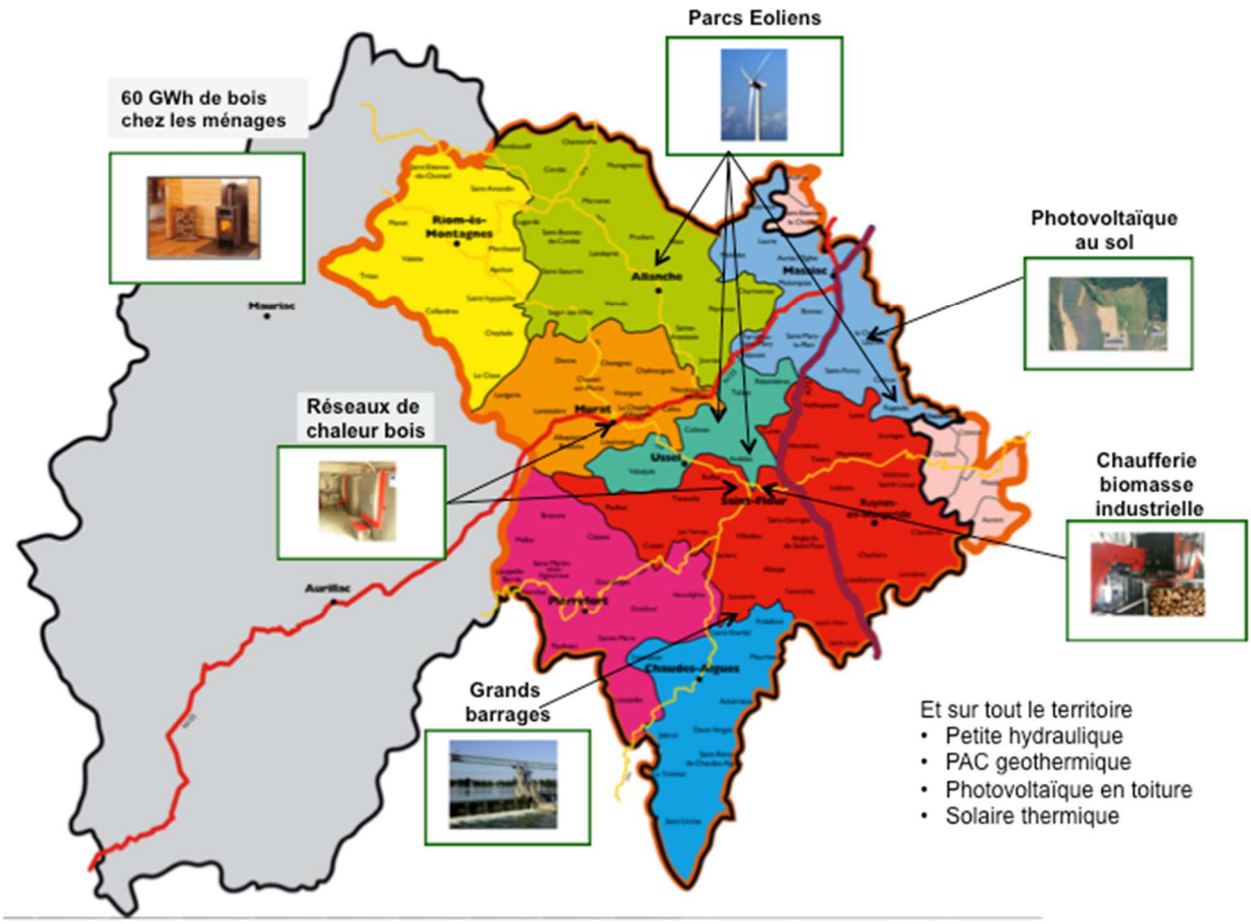
Ainsi, le bilan est modifié en conséquence, ce qui rapporte la production renouvelable du territoire à 390 GWh environ au lieu des 542 GWh, soit 44 % de sa consommation énergétique finale, ce qui est déjà un niveau très élevé de production.



7.2.3 Des ressources et des productions réparties sur tout le territoire

Le territoire accueille deux grandes générations de projets :

- la génération des projets hydrauliques dit d'intérêt « national », compte tenu de leur importance et puissance, auquel s'ajoute des installations de moyenne importance,
- la jeune génération des énergies renouvelables : bois, éolien, solaire photovoltaïque, et qui a vu des projets se développer au tournant des années 2000.



(Fond de carte du territoire du SYTEC base 2016)

7.2.4 Grande et petite hydraulique

Le territoire de l'Est Cantal dispose d'un dénivelé propice au turbinage des eaux de rivière, et l'énergie hydraulique y est exploitée depuis fort longtemps.

Sur le plan physique, il se situe à cheval sur deux bassins hydrographiques et dépend donc de deux agences de l'Eau (Adour-Garonne au Sud et Loire-Bretagne au Nord), ce qui ne facilite pas le recueil et l'analyse de données.

Néanmoins, le recensement des arrêtés d'autorisation d'exploiter et des contrats de concessions mené par la DDT 15 croisé avec les données relatives à l'obligation d'achat publiées par le service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer à fin 2014 a permis de dégager un état des lieux.

La grande hydraulique compte 3 centrales sous le régime de la concession : l'usine hydroélectrique de la Chute du Pont des Moines sur la Santoire, à Lugarde (4,9 MW), et les

barrages de Grandval (70 MW) et Lanau (20 MW) sur la Truyère. Ces deux derniers datent des années 1960.

La petite et micro-hydroélectricité dénombrent 13 centrales représentant au total 13 MW de puissance maximale brute, dont un tiers disposent de droits fondés en titre c'est-à-dire antérieurs à la révolution française. Les autres sont le régime de l'autorisation d'exploiter délivrés pour la plupart il y a une trentaine d'années.

La production estimée du parc hydroélectrique installé est de l'ordre de 200 GWh/an, dont une part (la moitié) n'est pas prise en compte dans le bilan des production EnR du SYTEC selon les hypothèses de l'ADEME explicitées au paragraphe précédent, ce qui ramène la production hydroélectrique sur le territoire à environ 75 GWh/an.

7.2.5 Éolien

Le Nord-Est du territoire dispose d'un gisement éolien important, comme en témoignent les 11 parcs d'éolien terrestres en service.

Ces parcs totalisent 42 éoliennes et une puissance autorisée de 99 MW sur les communes d'Allanche (2 parcs – 8 éoliennes), Coren (2 parcs - 5 éoliennes), Rageade (3 parcs – 13 éoliennes), Talizat-Rézentières-Vieillespesse (3 parcs - 13 éoliennes) et La Chapelle-Laurent (1 parc - 3 éoliennes).

Le développement de ces parcs éoliens s'est fait en suivant l'impulsion donnée par l'État lors de la mise en place des tarifs d'achat incitatifs dans les années 2000. Au total, environ 13 permis de construire ont été accordés entre 2007 et 2014.

Leur recensement a été mené d'une part sur la base des informations de la DDT relatives aux permis de construire et aux autorisations ICPE et d'autre part à partir des données sur le bénéfice de l'obligation d'achat publié par le service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer à fin 2014.

La production associée est d'environ 200 GWh/an si l'on prend un nombre d'heures de fonctionnement à équivalent pleine puissance de 2000h par an.

7.2.6 Photovoltaïque

Le gisement solaire est d'environ 1500 h d'ensoleillement annuel (ramenées à une irradiation équivalente de 1000 W/m²), soit une productivité de 1150 kWh/kWc[5] en moyenne pour des panneaux orientés sud et inclinés de 30°.

La filière photovoltaïque, si elle n'a pas encore connu l'essor qu'elle promet, affiche déjà plus de 400 installations mises en service soit environ 4 par commune, totalisant une puissance de 26 MW. Parmi celles-ci, 6 installations représentant 20 % de la puissance installée sont raccordées en HTA avec une puissance supérieure à 250 kVA sur les communes de Neussargues (386 kW), Rageade (295 kW), Saint-Martin-sous-Vigouroux (400 kW), Talizat (399 kW), Villedieu (322 kW) et la Chapelle-Laurent (4 MW) qui est un parc au sol. Les autres systèmes sont posés en toiture.

La puissance moyenne, une fois les grands systèmes retirés, est d'environ 50 kW (300 à 350 m² de panneaux), ce qui dénote d'un dynamisme de la part des producteurs semi-professionnels ou professionnels.

Le recensement des installations PV provient des données sur le bénéfice de l'obligation d'achat agrégé par commune et publié par le service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer à fin 2014. En effet, à l'heure actuelle, tous les systèmes PV vendent leur électricité sous le régime de l'obligation d'achat sauf quelques sites isolés en montagne. Les grands systèmes ont été identifiés grâce aux demandes de certificats ouvrant droit à l'obligation d'achat délivrés par la DREAL.

La production associée est estimée à 29 GWh/an.

[5] kWc = kiloWatt Crête = puissance maximale (ou de pointe) que peut fournir l'installation

7.2.7 Solaire thermique

En l'absence de données précises sur le solaire thermique, le parc installé a été estimé à partir du taux d'équipement en région Auvergne Rhône-Alpes (0,053 m²/hab soit 27 kWh/hab) ramené à la population du territoire. Les données source proviennent du service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer à fin 2014.

On peut supposer que le territoire est équipé de 300 systèmes solaires thermiques pour une puissance cumulée de 1,6 MW produisant annuellement 1 Gwh de chaleur par an.

7.2.8 Bois énergie

De nombreuses chaufferies et réseaux de chaleur sur le territoire sont présents, alimentés par des chaufferies bois. Les installations sont principalement portées par des collectivités.

Au total, 12 installations sont recensées, dont 1 installation industrielle. Par ailleurs, 5 projets sont identifiés.

	en fonctionnement		**en projet**	
Type	**Puissance - kW**	**Nombre**	**Puissance - kW**	**Nombre**
Chaufferie dédiée	6210	7	165	2
Réseau chaleur privé	300	2		
Réseau communal			150	1
Réseau vente chaleur	3200	3	1500	2
Total	**9710**	**12**	**1815**	**5**

L'inventaire des installations a été transmis par l'association « Bois Energie 15 – méthanisation ». Le détail des installations se trouve en annexe.

Des journées d'animation sont régulièrement organisées pour sensibiliser les élus mais également les professionnels de la filière à ce type d'installations, ainsi qu'à l'approvisionnement de ces sites en bois énergie. Des initiatives sont également en cours sur de la production locale de bois par les agriculteurs.

A noter également, la présence d'une chaufferie industrielle dans l'usine agroalimentaire Bolinait.

Bonilait protéines est un fabricant français d'ingrédients laitiers en poudre destinés à l'industrie alimentaire et à l'allaitement animal. L'entreprise traite annuellement plus d'un milliard de litres de lactosérum. Industriel du Cantal basé à Saint-Flour et dont le siège social est à Chasseneuil (86), l'usine a un besoin important en vapeur pour son process. Devant la nécessité de remplacer l'ancienne chaufferie vapeur fonctionnant au fioul lourd sur le site de Saint-Flour, l'entreprise a implanté une chaudière bois de 8T/h (vapeur 22bar, 219°C), soit 5,2 MWth. L'installation consomme 16 000 tonnes de bois par an en plaquettes issues à 76 % de l'exploitation forestière et à 24 % de connexes d'industrie du bois, avec un rayon d'approvisionnement inférieur à 100 km. (Données : Fiche Ademe - exemple à suivre).

Au total, la consommation de bois énergie sur le territoire est estimée à 100 GWh dont 60 % par les particuliers (bois de chauffage) et 40 % dans des chaufferies collectives, industrielle, et réseaux de chaleur.

7.2.9 Méthanisation

Il n'y a pas d'unité de méthanisation sur le territoire, mais de nombreuses dynamiques dans l'Ouest Cantal accompagnées par Bois Energie 15-méthanisation.

Le centre d'enfouissement des Cramades est équipé d'une unité de valorisation du biogaz (turbines). Actuellement, 4 turbines de 30 kWe chacune sont installées sur le centre. Lors de la mise en place de ces turbines en 2011, un pronostic avait tablé sur les débits de biogaz suivant : 150 Nm3/h en 2012, 225 Nm3/h ; en 2015 : et 300 Nm3/h en 2020. Il semble que l'appauvrissement soudain des stocks de méthane de l'ancienne décharge ne permette pas de tenir ces pronostics. Une réflexion est en cours pour en optimiser les performances.

Compte tenu de ces informations, une production annuelle de 0,5 GWh d'électricité a été retenue.

7.2.10 Géothermie

Plusieurs typologies de géothermie sont possibles sur le territoire :

- **Géothermie profonde haute température**

Il y a un potentiel « haute température » sur le territoire autour des sources de Chaudes Aigues, liée à la présence des sources chaudes, mais pas de projet en fonctionnement. Sur cette commune, l'entreprise Electerre effectue des études exploratoires depuis 2012. Ce travail a commencé par une exploration géologique qui a nécessité 2 ans pour obtenir le permis d'exploration. Les premières conclusions montrent que le gisement ne permettra pas de faire de la géothermie très haute température, mais plutôt à 300 – 400 ml de profondeur, au niveau de de résurgences à 90 °C.

Cela permettra cependant de produire de l'électricité et de la chaleur, avec une installation autour de 100 kWe et 450 kWth.

Aujourd'hui, pour poursuivre la démarche, il est nécessaire d'avoir des autorisations complémentaires pour poursuivre les études.

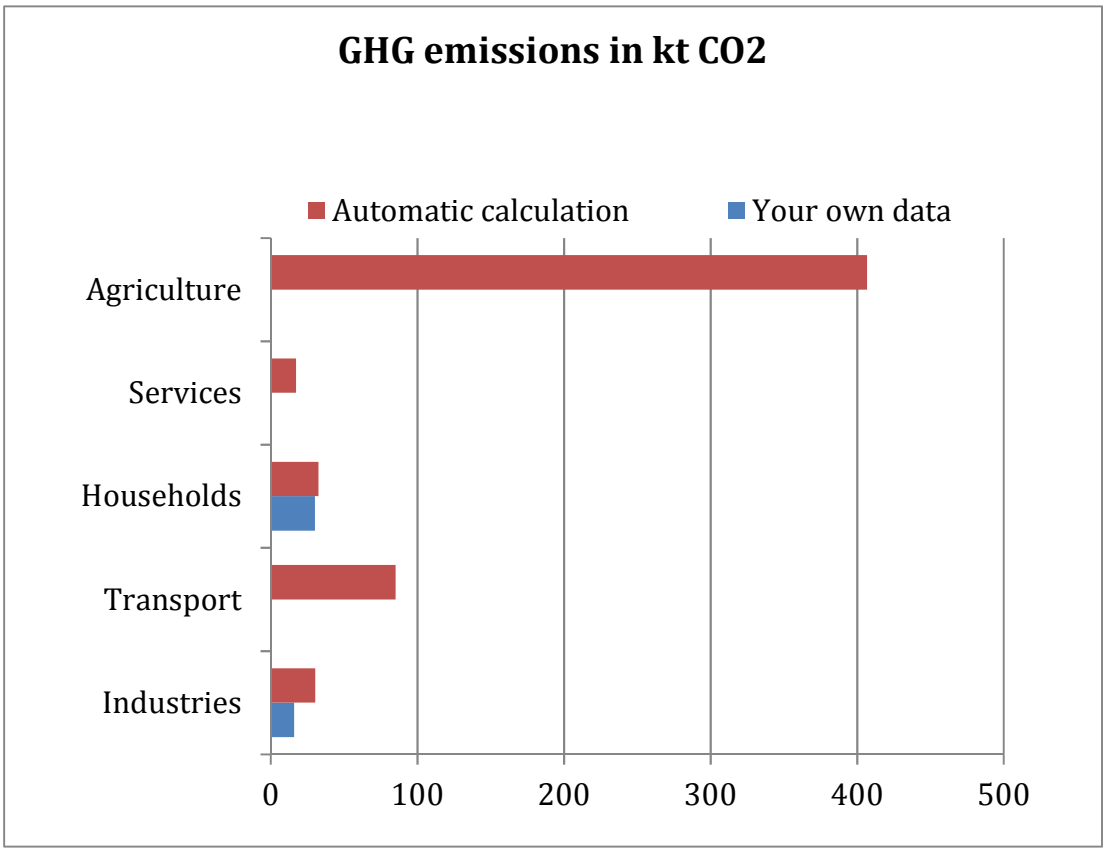
- **Géothermie basse énergie (utilisation directe de la chaleur) ou géothermie très basse énergie par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur (PAC)**

Ces installations sont présentes sur le territoire, mais il n'y a pas d'inventaire précis. Pour la géothermie très basse température, une extrapolation à partir des données en termes d'équipement des ménages a été effectuée (Etude de marché de la géothermie en France - mise à jour 2013-association française des professionnels de la géothermie), par rapport aux données sur l'Auvergne, rapportées par rapport à la part de résidences principales de type maison.

Au total, cela donnerait de l'ordre de 700 MWh de production pour les PAC géothermales.

8. Emissions de gaz à effet de serre

Les activités déployées sur le territoire émettent, en ordre de grandeur, 572 000 tonnes de CO_2, soit 15 tonnes équivalent CO_2, par habitant, valeur supérieure à la moyenne auvergnate (12,6 teq CO_2évaluée par le SRCAE Auvergne (Hors changement d'affectation des terres et stockage du carbone).



- en rouge : les résultats obtenus avec DIAG Flash Solagro
- en bleu : les résultats obtenus avec DIAG Flash, après ajustements des ratios, par les données locales disponibles (minoration du poids de l'industrie notamment).

Ce diagnostic des émissions de gaz à effet de serre met en évidence le poids de l'agriculture, dans le total des émissions, et en particulier, les émissions liées à l'élevage bovin, et en second lieu, celui des transports, puis de l'habitat. Il y a là un effet grossissant lié aux émissions de méthane et de dioxydes d'azote d'origine agricole.

L'agriculture et la forêt représentent 92 % des émissions de CH_4 à l'échelle de Auvergne (qui englobe des territoires plus urbains) contre 99 % sur le SYTEC.

Mais compte tenu du volume des émissions en jeu, compte-tenu des incertitudes sur les facteurs d'émissions, ces quelques % de différence entre la moyenne Auvergnate, et la moyenne SYTEC doivent être appréhendés avec relativité.

9. D'importantes réserves mobilisables pour devenir TEPOS

9.1 Potentiels de sobriété, d'efficacité énergétique mobilisables

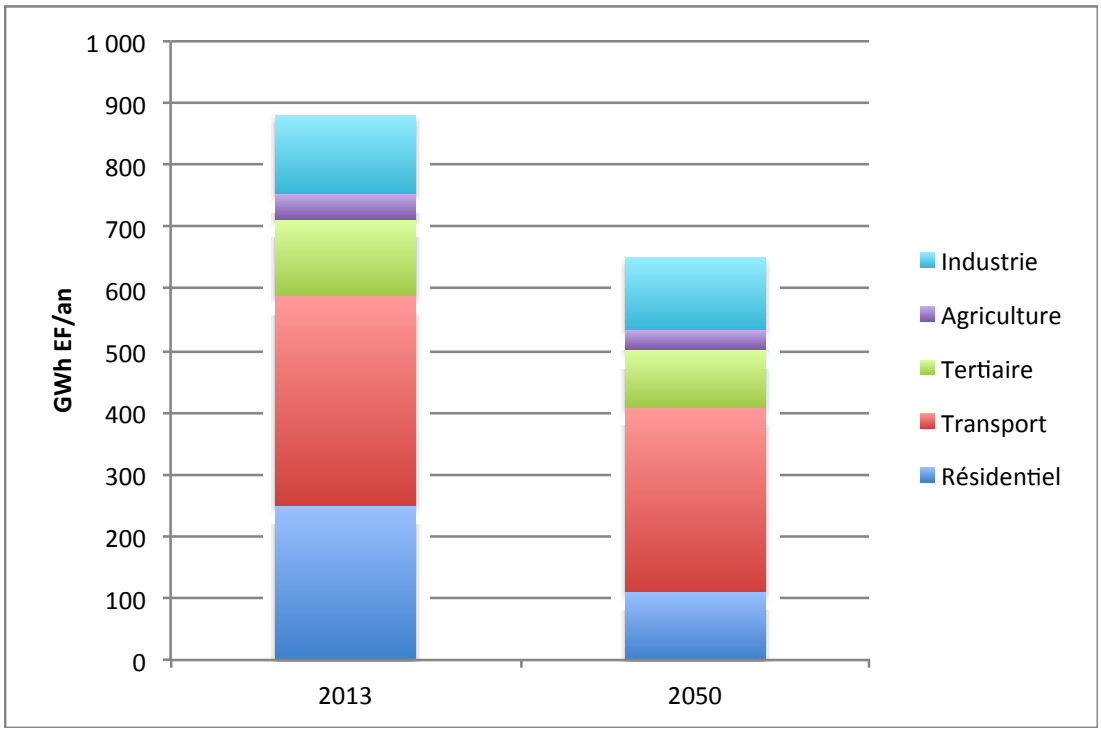
Etat des lieux des initiatives en matière de maîtrise de l'énergie

Sur la maitrise des consommations, les principaux enjeux sur le territoire sont :

- la réduction des consommations dans le résidentiel, avec en cible prioritaire la rénovation des maisons individuelles construites avant 90,
- la maitrise des consommations dans le tertiaire, avec notamment le patrimoine communal, et la réduction/extinction de l'éclairage public en cœur de nuit,
- le transport : complexité du fait des contraintes en territoire rural, mais de nombreuses initiatives déjà identifiées, et qu'il convient de promouvoir et amplifier.

Les potentiels de réduction des consommations sont évalués par grands secteurs en première approche, à partir des données clés. Ce sont de premières estimations, et des propositions d'actions/mesures, qu'il faudra affiner par la suite.

	nb cartes	potentiel réduction
Résidentiel	7	140
Transport	2	40
Tertiaire	1,5	30
Agriculture	0,5	10
Industrie	0,50	10,00
TOTAL	11,5	230



9.2 Potentiels de production additionnelle d'énergies renouvelables mobilisables

Potentiels physiques « validés » /analyse

Un gros potentiel de développement, pour toutes les énergies renouvelables, en particulier :

- le photovoltaïque
- le bois énergie
- l'éolien

Le territoire peut produire bien plus d'énergie qu'il n'en consomme. Se pose la question de sa capacité à « exporter » de l'énergie : bois énergie bûche, plaquettes, électricité solaire ou éolienne… et cela d'autant que le territoire, peu peuplé, a peu de besoins.

	Etat des lieux - GWh	Total à 2050 - GWh	Différenciel - GWh	Etat des lieux – nb de cartes	Total à 2050 – nb de cartes	nb de cartes à jouer	Nb de cartes ajustées par les experts Atelier 1
Hydraulique	77	239	162	4	12	8	8,5
Eolien	198	482	284	10	24	14	7
Photovoltaïque	29	316	287	1,5	16	14	14
Bois énergie	99	292	193	5	15	10	10
Solaire thermique	1	13	12	0,05	1	0,5	0,5
Géothermie	1	26	25	0	1	1	1,5
Méthanisation	-	143	143	0	7	7	7
Déchets ménagers	0,5	1	0	0	0	-	-
TOTAL	404	1 512	1 107	21	76	55	49

9.2.1 Photovoltaïque

Le photovoltaïque est l'énergie renouvelable la plus modulable en termes de puissance d'installation, allant de quelques kW sur les toitures des maisons individuelles à plusieurs dizaines de MW dans des parcs au sol.
L'estimation de potentiel utilise les données d'irradiation mises à disposition par le Joint Research Center de la communauté européenne, issues des observations du satellite CMSAF sur la période 1998-2011. Elles intègrent les ombrages dus au relief lointain (montagnes) sur un plan horizontal.

9.2.2 Toitures

À partir des données cartographiques de la BDTOPO® de l'IGN, un jeu d'hypothèses amène à considérer environ 50 % de l'emprise au sol des bâtiments comme des surfaces de toiture propices à l'installation de panneaux PV, à l'exception des emprises inférieures à 25 m^2. La technologie de référence choisie est le silicium cristallin (rendement 14 %). On dénombre de cette façon environ 40 000 bâtiments sur lesquels pourrait être installés au plus 500 MW de panneaux. Après l'application d'un facteur correctif traduisant les pertes relatives aux orientations et inclinaisons de toitures non optimales, aux ombrages proches (végétation, autres bâtiments), aux périmètres de protection des monuments historiques dans lesquels la pose est règlementée, aux éventuelles difficultés de raccordement au réseau électrique et aux contraintes techniques (tenue mécanique des charpentes parfois insuffisante, encombrement en toiture), ce potentiel est

ramené à 249 MW produisant environ 284 GWh/an. Il se décline sur 3 types d'installations : les puissances inférieures à 9 kW (60 m^2) sur maisons individuelles ou petit bâtiment public (25 %), les moyennes puissances allant de 9 à 100 kW (700 m^2) sur du logement collectif, du tertiaire, des toitures agricoles, des équipements publics (70 %) et les grandes toitures de puissance supérieure à 100 kW sur des bâtiments industriels et commerciaux, des toitures agricoles (moins de 7 %). Les douze cartes proposées ont été retenues par les experts.

9.2.3 Parcs au sol

Pour rappel, les parcs PV au sol équipent prioritairement les friches industrielles, les zones déjà artificialisées et non pas les surfaces agricoles ou les zones protégées sur lesquelles ces projets sont interdits. D'après la BDTOPO® de l'IGN, il existe 9 aires de stationnement aux alentours de Saint-Flour sur lesquels il serait envisageable d'installer des ombrières de parking photovoltaïque, procurant aux véhicules stationnés de l'ombre en été et une protection contre la neige en hiver. Ce recensement ne représente qu'un potentiel de 2,5 MW mais la BDTOPO® n'est pas exhaustive. En particulier, il a été signalé en séance que le projet de Saint-Mary-le-Plain n'était pas abandonné malgré le refus de PC l'autorité environnementale (7 MW sur 11 ha). Un autre projet en cours existe à proximité de l'aérodrome de Coltines, qui nécessitera une évolution du PLU (5 à 8 MW). Enfin, la fermeture planifiée du centre d'enfouissement pourrait présenter une belle opportunité de reconversion du terrain (5 MW sur 12 ha). Deux cartes ont ainsi été retenues par les acteurs du territoire, soit 40 GWh, ce qui représente environ 10 fois le parc PV mis en service à La Chapelle Laurent.

9.2.4 Eolien

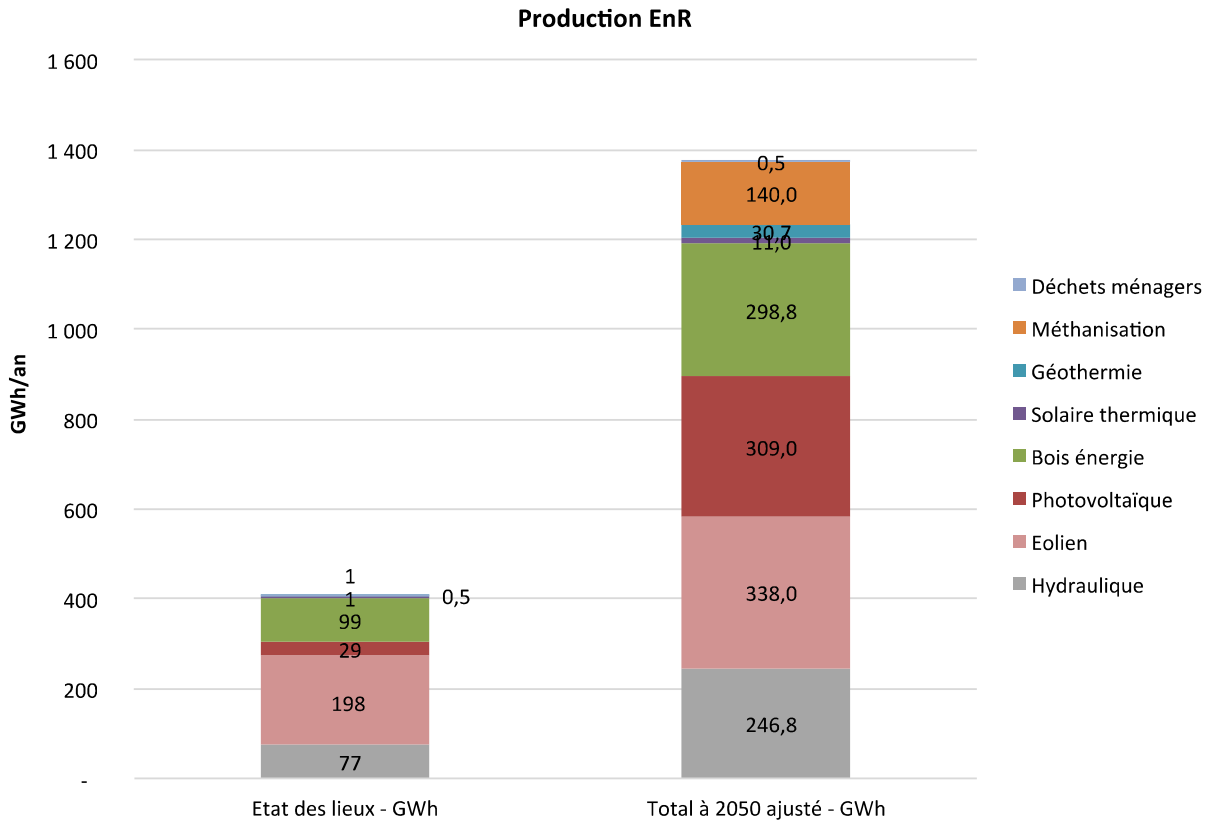
Un potentiel de 12 parcs supplémentaires a été identifié, soit 142 MW produisant 280 GWh/an. L'identification des sites potentiels découle d'un croisement entre :

- les études de potentiel éolien sur le Cézallier (Sogreah, 2006) et les communautés de communes du Pays de Saint-Flour, de la Planèze et de la Margeride-Truyère (Atelier Cassini, 2011) ;
- les demandes de certificats ouvrant droit à l'obligation d'achat (CODOA) enregistrées par la DREAL ;
- la liste des sites en prospection ou en développement recensés par la DDT (Peyrusse : 20 MW, Molompize et Auriac l'Eglise : 14 MW, Allanche, Mentières-Montchamps) ;
- le zonage du Schéma Régional Eolien annulé (les zones de vent sont toutefois bien réelles).

À chaque site potentiel identifié a été attribuée une puissance type de 12 MW sauf dans le cas où les puissances étaient connues (Molompize, Peyrusse) ou s'il y avait deux sites potentiels (Charmensac). Cette estimation représente 14 cartes de potentiel d'ici 2050, le parc installé représentant 10 cartes.

Les acteurs du territoire ont rappelé l'impact visuel prégnant des éoliennes dans le paysage actuel et soulevé des objections quant à un développement important du nombre de machines. En anticipation des difficultés à faire aboutir les procédures d'autorisation, le nombre de cartes a été réduit à 7 cartes soit 70 MW. Actuellement, 20 MW sont déjà engagés à Peyrusse (PC accordé, construction prévue en 2017) et il est question d'une extension du parc d'Allache (12 MW), soit plus de 3 cartes quasiment « posées ». Par ailleurs, les communes identifiées dans le potentiel sont géographiquement proches de celles sur lesquelles des parcs éoliens sont déjà en fonctionnement, ce qui limite la portée d'un paysage « énergétique » au nord-est du territoire.

Les potentiels de production d'énergie renouvelable en 2050



Atelier « experts » : propositions et questionnements

Les participants ont ajusté sur la base de leurs connaissances du terrain et des conditions de développement, certains potentiels proposés par le bureau d'études.

Ainsi, les potentiels de rénovation des logements privés apparaissent optimistes au regard du rythme annuel constaté sur le terrain dans le cadre des « OPAH », tout comme la capacité à « mobiliser » un tiers des ménages dans une dynamique forte de réduction des consommations. La question de la prise en compte de l'énergie grise des matériaux de construction a été soulevée, énergie grise qui peut être diminuée par un recours plus important à des matériaux locaux, et biosourcés.

Même si la consommation d'énergie de l'agriculture est très faible, la réduction des consommations des exploitations, comme à terme la production de méthane carburant, sont des enjeux importants pour la profession.

En matière de production d'énergie renouvelable, il a ainsi été proposé d'afficher :

- un potentiel au turbinage forcé et la récupération de chaleur sur les réseaux d'eau et d'activités industrielles (pour une demi-carte)
- une limitation stricte du potentiel éolien à l'extension des parcs existants et donc de limiter le potentiel de cartes mobilisables (division par 2 du potentiel max à 2050),
- le potentiel photovoltaïque au sol a été rehaussé par les participants, tandis qu'ont été rappelées les contraintes de développement du PV en toiture, sur les sites et bâtiments à enjeux patrimoniaux importants.

Le potentiel bois énergie (hors bois bûche domestique) représentant la ressource bois en capacité d'alimenter des chaufferies a également été légèrement réduit. Les professionnels ont soulevé la question des connexes de scierie qui sont déjà totalement de valorisés.

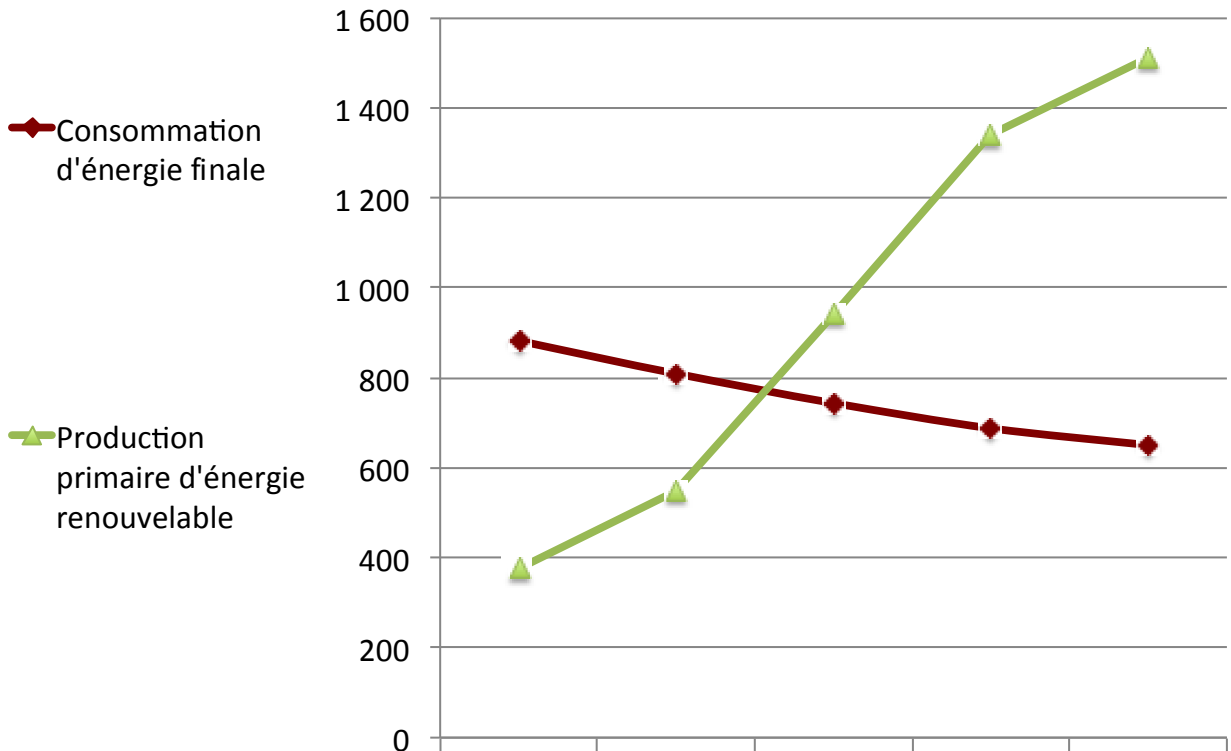
Unique en Europe, le projet de géothermie de Chaudes Aigues est à valoriser absolument pour son caractère innovant, même si le gisement pèse peu au regard du potentiel géothermique basse température.

Enfin, en matière de méthanisation, et en particulier, le potentiel estimé en matière de mobilisation du gisement agricole, a semblé, en l'état, surévalué.

9.3 Le choix d'une trajectoire ambitieuse

S'inscrire dans une trajectoire TEPOS revient à s'engager dans une double dynamique :

- réduire les consommations du territoire,
  - en l'engageant dans la sobriété (réduire les consommations inutiles et les gaspillages par les changements de comportements)
  - en donnant la priorité aux pratiques et techniques d'efficacité énergétique : isolation des bâtiments par exemple, remplacement des vieux candélabres d'éclairage public, ou des vieux équipements de chauffage au bois, des flottes de véhicules...),
- développer, en adéquation avec les potentiels mobilisables, les énergies renouvelables, de façon à idéalement, répondre à tous les besoins, dans une perspective de substitution aux énergies carbonées.



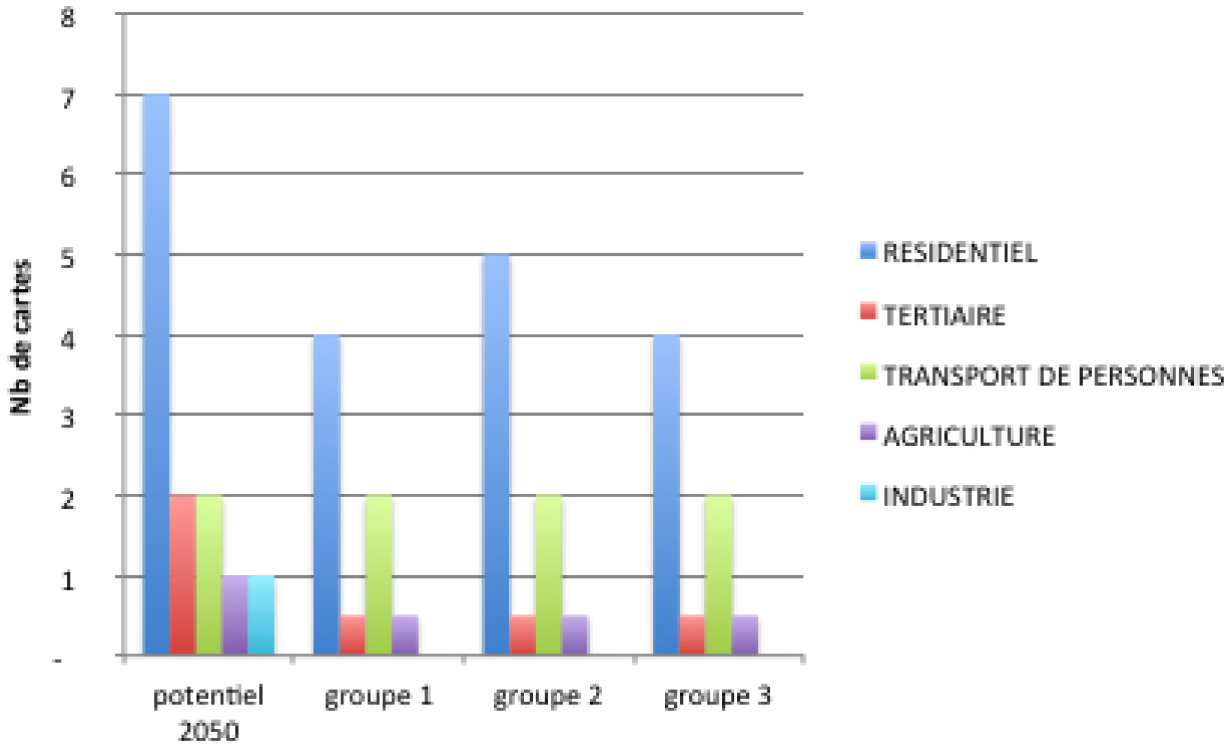
	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation d'énergie finale	881	808	743	688	650
Production primaire d'énergie renouvelable	377	547	944	1 341	1 511

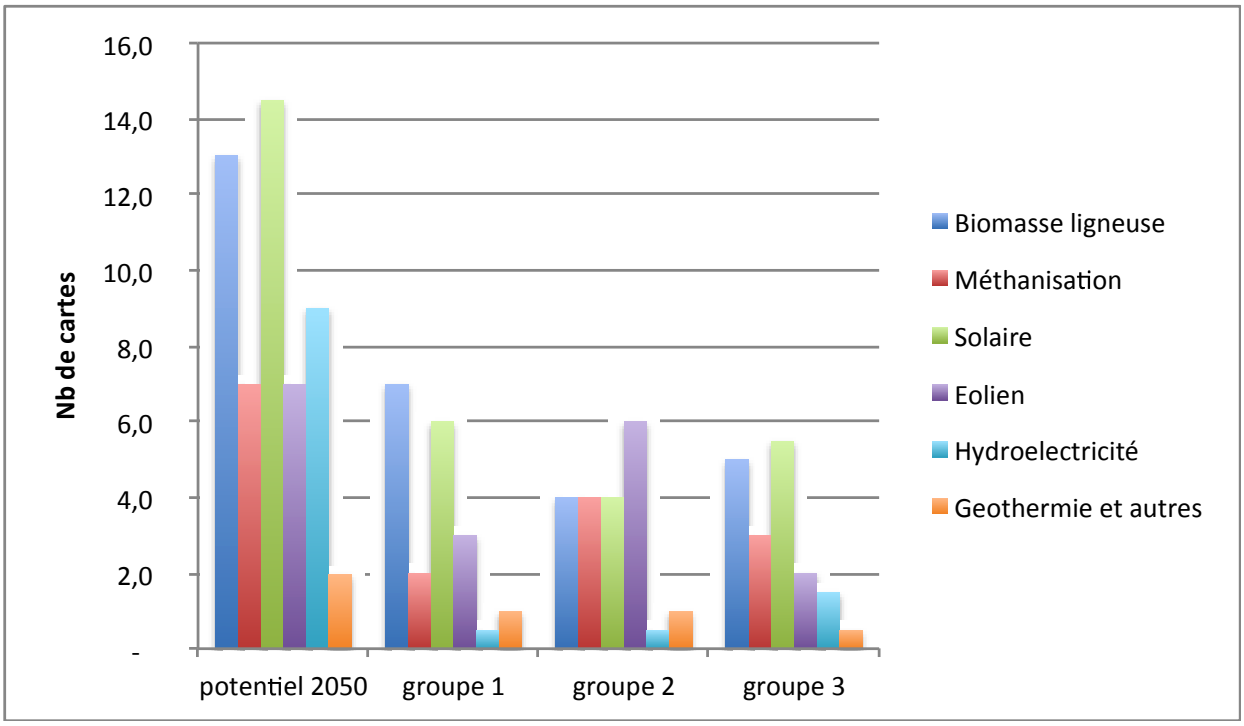
Nota bene : le point de départ de la production d'énergie renouvelable, intègre la production hydraulique ajustée (soit 75 GWh/an) déterminée après d'une part, extraction du bilan de la production des grands barrages raccordés au réseau haute tension (qui alimente l'ensemble de la France), et d'autre part, application au territoire de la production hydraulique française rapportée à la population du territoire.

Renouvellement du parc
Réduction des particules fines
Renouvellement du parc
Réduction des particules fines
Géothermie haute température et chaleur fatale
géothermique PAC particuliers et collectif
Rénover 1250 maisons au niveau BBC (construites avant 1990)
Amélioration du parc de véhicules
Mises de 31/100 km pour environ 3500 véhicules
6000 logements réalisent 30% d'économie d'énergie (dont efficacité ECS)
MOE dans les collectivités et dans le tertiaire
Efficacité énergétique agricole
1200 bâtiments équipés de 100 m²
60 bâtiments équipés de 2000 m²
60 bâtiments équipés de 2000 m²
6 réseaux de chaleur de 100 kW et 2 réseaux de 2 MW
40 chaufferies de 200 kW
40 chaufferies de 200 kW
Développer les mobilités actives et espaces de travail partagé
Rénover 1250 maisons au niveau BBC (construites avant 1990)
Rénover 1250 maisons au niveau BBC (construites avant 1990)
8 unités méthanisation à la ferme de 125 kWe
8 unités méthanisation à la ferme de 125 kWe
8 unités méthanisation à la ferme de 125 kWe
2 centrales de 4 MW et équipement de 3 seuils
3 à 4 éoliennes de 2,5 MW chacune
Réseaux de chaleur et chaufferies bois existants
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Production photovoltaïque actuelle
Production PV et solaire thermique actuelle
Production photovoltaïque actuelle
15 ha de photovoltaïque au sol ou en ombrière
3 à 4 éoliennes de 2,5 MW chacune
Centrales hydro-électriques actuelles
Centrales hydro-électriques Actuelles
Centrales hydro-électriques actuelles
Centrales hydro-électriques actuelles
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Installations éoliennes actuelles
Production photovoltaïque actuelle
15 ha de photovoltaïque au sol ou en ombrière

Centrales hydro-électriques actuelles
Installations éoliennes actuelles
Réseaux de chaleur et chaufferies bois existants
Production photovoltaïque actuelle
Production photovoltaïque actuelle
15 ha de photovoltaïque au sol ou en ombrière
1200 bâtiments équipés de 100 m²
Géothermie haute température et chaleur fatale
Efficacité énergétique agricole
MDE dans les collectivités et dans le tertiaire
60 bâtiments équipés de 2000 m²
500 kW et 2 réseaux de 2 MW
8 réseaux de chaleur de 500 kW et 2 réseaux de 2 MW
40 chaufferies de 200 kW
3 à 4 éoliennes de 2,5 MW chacune
Développer les mobilités actives et espaces de travail partagé
Rénover 1250 maisons au niveau BBC (construites avant 1990)
6000 logements réalisent 10 % d'économie d'énergie (dont efficacité ECS)
Turbinage des eaux potables
géothermique PAC particuliers et collectif
8 unités méthanisation à la ferme de 125 kWe
Renouvellement du parc
Réduction des particules fines
Amélioration du parc de véhicules
Moins de 3l/100 km pour environ 3300 véhicules

Amélioration du parc de véhicules
Moins de 3l/100 km pour environ 3300 véhicules
Développer les mobilités actives et espaces de travail partagé
3 à 4 éoliennes de 2,5 MW chacune
2 unités méthanisation de 500 kWe
8 unités méthanisation à la ferme de 125 kWe
15 ha de photovoltaïque au sol ou en ombrière
60 bâtiments équipés de 2000 m²
1200 bâtiments équipés de 100 m²
6000 logements réalisent 10 % d'économie d'énergie (dont efficacité ECS)
Rénover 1250 maisons au niveau BBC (construites avant 1990)
Efficacité énergétique agricole
MDE dans les collectivités et dans le tertiaire
40 chaufferies de 200 kW
Renouvellement du parc
Réduction des particules fines
Installations éoliennes actuelles
Centrales hydro-électriques actuelles
Centrales hydro-électriques Actuelles
Production photovoltaïque actuelle
Réseaux de chaleur et chaufferies bois existants
8 réseaux de chaleur de 500 kW et 2 réseaux de 2 MW
Turbinage des eaux potables
Géothermie haute température et chaleur fatale


8
7
6
5
4
3
2
1
-
Nb de cartes
potentiel 2050
groupe 1
groupe 2
groupe 3
RESIDENTIEL
TERTIAIRE
TRANSPORT DE PERSONNES
AGRICULTURE
INDUSTRIE


16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
-
Nb de cartes
potentiel 2050
groupe 1
groupe 2
groupe 3
Biomasse ligneuse
Méthanisation
Solaire
Eolien
Hydroelectricité
Geothermie et autres

Atelier « décideurs » : les règles du jeu pour choisir un mix énergétique consensuel

Invités en petits groupes à déterminer le mix énergétique du territoire à 2030, les participants, membres du conseil syndical du SYTEC, ont proposé trois profils énergétiques à 2030 assez proches. L'exercice a consisté à « remplir » le damier de « cartes » de maîtrise de l'énergie (MDE) et de cartes de production d'énergie renouvelables (ENR), la production existante étant déjà différenciée sur le plateau).

Les participants avaient à leurs dispositions :

- 11,5 cartes « Maîtrise de l'énergie »
- 56 cartes énergies renouvelables

Le nombre total de Cartes à jouer d'ici à 2030 pour coller à la trajectoire TEPOS proposée était de

- 7 MDE
- 28 cartes ENR en capacité de s'ajouter aux 20 cartes déjà posées. Le nombre de cartes posées hors du plateau signifie que le territoire exporte en 2030 plus d'énergie qu'il n'en consomme…

Chaque carte représente la même quantité d'énergie : 20 GWh, soit la consommation moyenne de 1000 habitants.

Tous les groupes ont déterminé un profil « plus que TEPOS » avant 2030, un groupe a toutefois un mix énergétique qui va encore plus au-delà.

Les échanges qui se sont engagés au sein des groupes, puis en restitution collective ont révélé des appréciations différenciées sur la capacité collective du territoire à atteindre les objectifs dans le rythme proposé : ainsi, un groupe a été nettement plus optimiste en matière de rénovation du bâti, un autre sur le développement de la méthanisation.

Pour ce qui concerne la mobilisation des énergies renouvelables, les échanges ont mis en évidence des attentes très fortes des élus sur deux filières :

- l'éolien, dont le développement est attendu uniquement par « extension » ou optimisation des parcs existants,
- la petite hydraulique dont le développement apparaît en totale contradiction avec la restauration des continuités écologiques. L'équipement des seuils existants, comme l'optimisation des installations en fonctionnement, sont des hypothèses rejetées.

Les échanges ont permis enfin de proposer une ossature de plan d'action, en deux volets : des actions "sans regret" en capacité de se concrétiser à très court terme, et des actions de plus long terme.

Enfin, le diagnostic sur la capacité des réseaux de transport et de distribution de l'électricité (voir en annexe le diagnostic complet et les propositions d'action), invite à porter une grande attention à la capacité de raccordement des futurs projets. Un travail de coordination doit être mené avec les opérateurs (SDEC, ENEDIS…) sur le territoire afin d'analyser et limiter les barrières au raccordement des projets.

Sur un plan plus technique, il convient de réaliser des cartographies croisées des réseaux basse tension avec les gisements bruts « d'énergie renouvelables, de localiser les projets PV pouvant être portés par la – les – collectivité(s) du SYTEC.

9.4 Les orientations et axes stratégiques

La concrétisation de cette trajectoire repose sur la mobilisation, la coordination, la capitalisation des expériences de tous les acteurs du territoire, la mise en cohérence des projets, et cela dans un temps long. Elle dépasse la seule capacité du SYTEC à agir dans ses politiques et domaines de compétences.

Les réunions de concertation ont adossé l'ambition TEPOS à un socle de principes généraux et de valeurs :

- réduire la dépendance énergétique du territoire (et ce faisant celle de ses habitants) et reconquérir des marges d'autonomie énergétique et financière, par des efforts cadrés de maîtrise des consommations d'énergie, en particulier dans le domaine de l'habitat et des transports, et un développement maîtrisé et encadré des énergies renouvelables,
- conserver les plus-values économiques des projets d'énergies renouvelables dans le territoire, et les partager équitablement,
- mutualiser des outils et des moyens (techniques, financiers, organisationnels) : la montée en compétence d'ingénierie « interne » est considérée comme un enjeu fort,
- soutenir les dynamiques d'exemplarité engagées par les collectivités (patrimoine et politiques)
- favoriser l'intégration paysagère des unités de production d'énergie renouvelables,
- adopter une démarche inclusive en associant le monde économique (agriculture, forêt, tourisme), mais aussi les citoyens au projet territorial,
- se doter des outils de pilotage et de gouvernance opérationnels permettant une bonne articulation avec les autres échelles d'intervention territoriales.

10. Projet de plan d'actions TEPOS

10.1 Axe 1 : Poursuivre et amplifier la rénovation énergétique du bâti

- Conseiller et accompagner la rénovation du patrimoine et l'éclairage public des collectivités
  - création d'une mission de conseil en énergie partagé (cf. Axe 4)
- Animer, soutenir la réhabilitation du parc privé grâce au projet en cours de création de plateforme de rénovation énergétique de Saint-Flour :
  - Accueil de permanences - conseils INFO-ENERGIE, animations, démonstrations, aides financières,
  - Formations des artisans aux techniques performantes de rénovation, accompagnement à des initiatives collectives (groupements d'artisans)
- Relayer les politiques déployées en matière de lutte contre la précarité énergétique menées sur le territoire

10.2 Axe 2 : Favoriser l'intermodalité et les mobilités actives

- Poursuite de la mise en place des infrastructures et outils pour le développement des mobilités actives (co-voiturage, TAD, navettes, pistes cyclables, véhicule électrique...) et leur promotion
  - Création d'une mission de conseil en mobilité partagé (cf. Axe 4)

- Promouvoir, soutenir les mobilités actives pour coordonner, mettre en cohérence, amplifier les actions déployées sur le territoire et expérimenter de nouveaux services de mobilité

- Elaborer un Plan de Mobilité Rurale
  Possibilité instituée par la loi sur la Transition Energétique 2015, ce plan complète le Schéma Régional de l'Intermodalité. Il prend en compte les plans de mobilité des entreprises, des personnes publiques et des établissements scolaires applicables sur le territoire qu'il couvre.

10.3 Axe 3 : Mobiliser les énergies renouvelables

- Accompagner les projets émergents

  Chaleur renouvelable
  - Réseaux de chaleur de Besserette de Saint-Flour, de Condat, de Neuvéglise
  - Chaufferies de Massiac (Ecoles/Mairie/Logements) et de Pierrefort (centre de télétravail) …

  Electricité renouvelable
  - Parc Photovoltaïque de Coltines (révision du PLU)
  - Projet géothermie profonde de Chaudes Aigues

  Cogénération biogaz
  - Etude d'optimisation de l'unité de valorisation du biogaz du centre d'enfouissement des Cramades

- Encadrer le développement de l'éolien
  - Limiter les projets à l'extension des parcs existants, et s'assurer de l'implication de la collectivité dans les projets en amont

- Optimiser les installations de production micro-hydroélectrique déjà existantes, sans créer de nouveaux seuils supplémentaires

- Accueillir de nouveaux projets
  - Conforter l'animation réalisée par les acteurs et relais du territoire pour permettre une capitalisation sur les expériences et savoir-faire, et continuer à accompagner l'émergence de projets
  - Inventorier les espaces non agricoles équipables en centrales solaires au sol
  - Étude de reconversion du centre d'enfouissement des Cramades : couverture PV
  - Réaliser un schéma territorial méthanisation-biogaz, étude des potentiels de valorisation des déchets organiques, étude pour la valorisation des déchets verts…
  - Mener une étude d'opportunité sur le turbinage des eaux potables et sur la récupération de la chaleur fatale (eaux usées, réseaux, activités industrielles…)
  - Etude sur la mise en place d'un projet groupé d'équipement de capteurs solaires thermiques des campings municipaux
  - Recenser les établissements publics à fort besoin de chaleur renouvelable (bois et/ou solaire thermique)

- Structurer de nouvelles filières et usages
  - Etudier les nouvelles potentialités de mobilisation-transformation commercialisation de la biomasse agricole et forestière pour les matériaux (construction) et l'énergie

- Susciter des démarches coopératives et collectives
  - Lancer un appel à projet collectif pour équiper les toitures agricoles /avec option séchage solaire en grange des fourrages (36 à 250 kW ou 250 à 1500 m2 de panneaux) et mobiliser les partenariats potentiels (Chambre d'Agriculture, coopérative agricole existante pour le portage des investissements, gestionnaire des réseaux électriques…)

10.4 Axe 4 : Mutualiser des moyens, mobiliser le territoire

- Création d'un conseil en « mobilité » et en « énergie partagée » au service des collectivités
  - Economies d'énergie sur le patrimoine, comptabilité énergétique mutualisée, plans de mobilité, actions de communication communes…
- Création d'une mission d'accompagnement et d'expertise TEPOS
  - Coordination, études
- Mobilisation des habitants du territoire
  - Organisation de campagnes de mobilisation type « défi des familles à énergie positive », opération de remplacement des vieux équipements de chauffage au bois (cheminées ouvertes, vieux poêles…)
- Création d'une instance de dialogue et de mobilisation
  - Mise en place d'un parlement de la transition énergétique, sentinelles…
  - Appui aux initiatives de mobilisation de l'épargne citoyenne

10.5 Axe 5 : Une stratégie et une gouvernance de territoire à énergie positive

- Mise en cohérence des démarches TEPOS / SCOT / PCEAT du territoire
  - avec notamment une mise en cohérence des objectifs quantitatifs et qualitatifs : intégration paysagère et architecturale des énergies renouvelables, prise en compte des trames vertes et bleues, de la biodiversité, des objectifs de réduction des émissions de GES et de préservation de la qualité de l'air. Le SCOT et le PLUiH sont des leviers puissants permettant de croiser ses enjeux grâce à la possibilité qu'ils offrent : priorisation de l'urbanisation selon les secteurs desservis par les TC et l'accès aux services, partage modal des voiries, réservations foncières pour accueillir des énergies renouvelables, adaptation des formes urbaines aux évolutions du climat, objectifs de réhabilitation thermique de l'existant, de déploiement des réseaux de chaleur…
  - et une mise en cohérence avec les outils de planification régionaux : Plan régional de prévention et gestion des déchets, Stratégie régionale biomasse…
- Etude de préfiguration pour la mise en place d'un contrat pour la production de chaleur renouvelable
  - Contrat territorial ENR thermique
- Participer au portage et à la gouvernance publique et partagée des projets
  - Constitution de sociétés de projets « type » SAS, SEM… pour participer au capital des projets (et à la gouvernance). = Mettre en œuvre l'article L314-27 du Code de l'Energie relatif aux sociétés par actions constituées pour porter un projet de production d'énergie renouvelable qui permet à ces sociétés d'ouvrir leur capital aux habitants dont la résidence est à proximité du lieu d'implantation du projet ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements sur le territoire desquels il se situe.
- Echanges avec les gestionnaires de réseau sur les capacités de raccordement
  - En lien avec le SDEC, ENEDIS, RTE, dans le cadre de la révision du S3REnr (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables).

11. Plan d'action sans regret

Les actions qui peuvent être mises en œuvre de manière rapide, sans regret sont les suivantes. Elles représentent près de 13 % de la consommation d'énergie du territoire.

Action		Axe stratégique	Portage et co-financement	Potentiel Energie Gwh	Hypothèses
Création d'une mission de conseil en énergie partagé (CEP)	Rénovation patrimoine, soutien éclairage public	4	co-financement par les EPCI	3,61	Consommation du patrimoine communal : 475 kwh/habitant - source : brochure énergie et patrimoine communal 20% de réduction des consommations d'ici 2020
Création d'une mission de conseil en mobilité partagée	Coordination des initiatives, promotion, pré-études, préfiguration plan de mobilité rurale	4	co-financement par les EPCI	5,00	Objectif 2030: réduction de 20 GWh au total sur les mobilités actives - hypothèse : le CMP participe à 25% de ce potentiel
Création d'une mission d'expertise et d'ingénierie (interne/externe)	Volet énergie du SCOT	5	SYTEC		
	Elaboration du PCEAT	5	SYTEC		
Mobilisation du territoire	Appui à des programmes actions de sensibilisation-mobilisation	4	SYTEC, Maison de l'habitat de Saint Flour, SOLIHA , Bois énergie 15, Chambre d'agriculture, etc..		
Déploiement des infrastructures de transport - intermodalité	Création des aires de co-voiturage, liaisons douces, ...	2	cf.Fonds TEPCV	15,00	Objectif 2030: réduction de 20 GWh au total sur les mobilités actives - hypothèse : les infrastructures participent à 75% des économies
Mise en œuvre des projets émergents de production d'ENR	Réseaux de chaleur de Besserette de Saint-Flour, Condat, Neuvéglise Chaufferies de Massiac (Ecoles/Mairie/Logements) et de Pierrefort (centre de télétravail)	3		12,17	Données projets fournies par les communes et bois énergie 15 : Besserette : 1500 et 720 kW - 3271 t / an plaquettes Condat: 600 kW - 780 t/an plaquettes Neuvéglise : 150 kW - 200 t/an plaquette Massiac: 140 kW- 50 t/an granulés Pierrefort : 25 kW - 5 T/an granulés hypothèse : 2800 kWh/tonne pour de la plaquette et 4800 kWh/tonne pour du granulé
	Parc Photovoltaïque de Coltines (révision du PLU)	3		8,00	Projet en cours 8+13ha, nécessitant une évolution du PLU - 8MW installés -hypothèse : 1000 h équivalent en fonctionnement
	Projet géothermie profonde de Chaudes Aigues	3		4,68	Dimensionnement du projet : 100 kWe et 450 lWth d'après Electerre - hypothèses : 8500 h de fonctionnement
	Cogénération biogaz centre des cramades	3	SYTEC		4 turbines de 30 kW chacune, evaluation des performances à réaliser
	Extensions parc éoliens programmées	3		64,00	Peyrusse : 20 MW et Allanche : 12 MW - hypothèse : 2000 h équivalent en fonctionnement
Accueillir de nouveaux projets / études préalables	Etude de préfiguration d'un Contrat ENR thermique	3 et 5			
	Plan bois matériaux et énergie	3			
	Schéma territorial biogaz-méthanisation	3			
	Etude de pré-opportunité turbinage eaux potables et récupération de chaleur fatale sur les réseaux d'eaux...	3			
			Total GWh	112,45	
			Consommation du territoire (GWh)	880,81	
			Part du plan d'action %	13%	

12. Hypothèses de calcul des potentiels MDE et ENR

Filière	Précision	Intitulé de la carte	Etat des lieux nb de cartes	Potentiel 2050		Hypothèses de dimensionnement du potentiel
				nb de cartes	GWh	
Biomasse ligneuse	Chauffage au bois existant	Renouvèlement du parc - réduction des particules fines		3	-	Renouvellement de l'ensemble du parc Estimations sur la base de la consommation de bois actuelle : autant de consommation, mais avec beaucoup plus d'utilisateurs (équipement + performants, moins de bois consommé).
	Chaleur bois additionnel	40 chaufferies de 200 kW	5	10	201	Potentiel sur la ressource bois: extrapolation à partir des données de l'étude ressource auvergne 2009 http://www.dispoboisauvergne.ifn.fr/ : données sur le secteur Margeride planèze -> 2,4 MWh/ha de rémanent appliqué à la surface boisée du SYTEC de 60 000 ha soit 139 GWh de potentiel bois énergie Estimation du bois hors forêt : 130 GWh (connexes + bois de recyclage+haies+élagage)- estimatif d'experts à partir de ratios nationaux Le potentiel total est donc de 270 GWh, auquel il faut enlever la consommation actuelle (bois domestique +réseaux) estimée à 5 cartes.
	Chaleur bois additionnel	8 réseaux de chaleur de 500 kW et 2 réseaux de 2 MW				
Métha-nisation	Installation territoriale	2 unités méthanisation de 500 kWe	0	7	140	Potentiel évalué à partir de l'étude nationale ADEME sur la ressource méthanisable - extrapolation des données sur le département du Cantal en proportion de la SAU pour les matières agricoles et de la population pour les autres matières. Application d'un coefficient de 30% pour prendre en compte les facteurs de mobilisation de la ressource issues de l'étude nationale : saisonnalité, contraintes logistiques, etc.
	Installation individuelle	8 unités méthanisation à la ferme de 125 kWe				
	Déchets ménagers	0			0	
Solaire	Production PV et thermique actuelle	Prod. PV actuelle	1,5		0	
	Thermique	Eq. 7000 installations individuelles solaire thermique de 4m2	(0,05)	0,50	10	Equipement en capteurs solaires thermiques de logements, maisons de retraite, piscines, restaurants et hébergement touristique (hôtels et campings) dont le nombre est estimé à partir des données de l'INSEE ou de bilans touristiques[6]. Surfaces de 4 m2 par logement, 1.5 m2 par lit, 0.5 m2 /m2 de bassin et 10 m2 par restaurant. Productible moyen de 350 kWh/m2. Coefficient technique entre gisement BURT et NET de 50 %.
	PV toiture maisons	3000 maisons individuelles équipée de 40 m2	(1,25)	13	251	Evaluation des surfaces disponibles en toiture à partir de la BDTOPO® (équiv. cadastre), calcul de la production électrique en croisant avec l'ensoleillement local (PVGIS), puis prise en compte d'un gisement NET (50 % du gisement BRUT estimé).

[6] http://pro.cantal-destination.com/articles/economie-touristique-cantal-107-1.html

Filière	Précision	Intitulé de la carte	Etat des lieux nb de cartes	Potentiel 2050		Hypothèses de dimensionnement du potentiel
Solaire	PV toiture bâtiments	1200 bâtiments équipés de 100 m2				
	PV toiture grands bâtiments	60 bâtiments équipés de 2 000 m2				
	PV au sol	15 ha de PV au sol ou en ombrière	(0,25)	1	20	Evaluation des surfaces de parking et identification de quelques sites sur le territoire (St Mary-le-Plain, Coltines, centre d'enfouissement) -> nécessité de mener une étude approfondie pour affiner ce potentiel
Eolien	Eolien terrestre	3 à 4 éoliennes de 2,5 MW chacune	10	14	280	Potentiel évalué à partir de l'étude nationale ADEME sur la ressource méthanisable - extrapolation des données sur le département du Cantal en proportion de la SAU pour les matières agricoles et de la population pour les autres matières. Application d'un coefficient de 30% pour prendre en compte les facteurs de mobilisation de la ressource issues de l'étude nationale : saisonnalité, contraintes logistiques, etc.
Hydroelectricité	hydroélectricité	Production centrales hydroélec. Actuelles	3			
	hydroélectricité	Petite hydraulique (création ouvrages)				Identification des cours d'eau et seuils équipables : 11 nouveaux ouvrages et 18 seuils existants -> Source : Etude UFE sur le potentiel hydroélectricité France - 2011! Ce potentiel serait à affiner, notamment en lien avec le classement des cours d'eau non pris en compte dans ce potentiel.
	hydroélectricité	Micro-hydraulique (seuils existants)		8	160	
	Turbinage	Turbinage des eaux potables		0,5	10	Estimation grossière en l'absence de données, à étudier par la suite
Geothermie et autres	Géothermie chaleur	géothermie chez particuliers et collectif	0	0,5	10	Carte évaluée grossièrement, sur la base: - du dimensionnement préalable du projet de géothermie haute température (5GWh) - sur les installations sur habitation : 1/2 carte estimative qui rassemble l'ensemble des projets envisageables en individuel et collectif
Geothermie et autres	Géothermie chaleur	géothermie haute température		0,5	10	
Geothermie et autres	chaleur fatale	récupération d'énergie sur chaleur fatale sur réseaux et activités industrielles	0	0,5	10	Estimation grossière en l'absence de données, à évaluer par la suite - émergence de 2 projets sur récupération eaux chaudes sur réseau - 500 kWth chacun

Secteur	Thématique	Intitulé de l'action	Nb de cartes 2050	Nb de cases par carte	GWh	Principales hypothèses de dimensionnement
RESIDENTIEL	Rénovation thermique	Rénover 1250 maisons au niveau BBC (construites < 1990)	5	1	100	Données logement INSEE- arrondissement de Saint Flour - 90 % des maisons >90 avec propriétaires occupants - consommation passant de 213 kWhEF/m2 shab à 50kWhEF/m2 shab
		Rénover 2850 autres logts (collectifs, logts sociaux, post 1990)	1	1	20	Données logement INSEE- arrondissement de Saint – Flour - autres logements : 50 % des logements rénovés, consommation passant de 105 kWhEF/m2 shab à 50kWhEF/m2 shab pour les maisons post 90, et de 165 à 40 pour les appartements.
	Sobriété	6000 logements réalisent 10 % d'économie d'énergie - dont efficacité eau chaude sanitaire	1	1	20	20% des logements font 10% d'économies, et réductions consommations eau chaude sanitaire hypothèses type scénario négaWatt
TERTIAIRE	Rénovation thermique des bâtiments	Rénovation thermique tertiaire : réduction de 20% des consommations	1	1	20	Estimatif : 20% de réduction
	Sobriété	Conseiller en énergie partagée dans le tertiaire	1	0,5	10	Retours d'expérience sur territoires ayant pris un CEP : temps de retour 2 ans, gain potentiel sur les consommations : 30%
TRANSPORT DE PERSONNES	Covoiturage, modes doux, urbanisme	Développer le covoiturage, les espaces de télétravail, les modes doux, gel étalement urbain	1	1	20	Estimation des déplacements domicile travail sur la base de l'étude habitat et mobilités de 2012 - 30 000 mouvements/j -> application de ratios sur différentes mesures : 35% de réduction des km grace au covoiturage, et 1/4 des actifs font du télétravail un jour par semaine
	Efficacité des véhicules	Amélioration du parc de véhicules - moins de 3 L /100 km, pour environ 3300 véhicules	1	1	20	Estimation du nb de km parcourus sur la base de l'étude habitat et mobilité de 2012, intégration des réductions de km du fait des mesures précitées, et passage d'une consommation de 7,5l/100 km à 3l/100 km
AGRICULTURE		Efficacité énergétique agricole	1	0,5	10	Estimatif : 20% de réduction
INDUSTRIE		Amélioration de l'efficacité énergétique ds l'industrie d'ici 2050	1,00	0,5	10	Estimatif : 10% de réduction

13. Annexes et ressources bibliographiques

13.1 Liste des installations bois énergie réalisées ou en projet, fin 2016

Site / Maitre d'ouvrage	Type	Puissance bois en kW	Type combustible	Conso annuelle en tonnes	Etat	Source des données
Maison de la Pinatelle Com Chalinargues	Réseau privé	220	Plaquettes	160	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
Maison de Service CC Caldaguès Aubrac	Chaufferie dédiée	35	Plaquettes	30	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
St-Georges ZAC du Crozatier CC Pays de St Flour	Réseau vente chaleur saisonnier (1oct au 31 mai)	1 200	Plaquettes	1 048 (plein régime)	En fonction	CC Pays de Saint-Flour Margeride - données oct 2016
Murat Réseau de chaleur de Murat CC Pays de Murat	Réseau vente chaleur	1 500	Plaquettes	1 750	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
Centre Aqualudique CC Pays de St Flour	Chaufferie dédiée	560	Plaquettes	700	En fonction	CC Pays de Saint-Flour Margeride - données oct 2016
Chaudes Aigues Maison de Retraite	Chaufferie dédiée	200	Plaquettes	286	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
Val d'Arcomie / Loubaresse Ecoles Commune de Loubaresse	Réseau chaleur privé	80	Plaquettes	36,3	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
Réseau Chaleur de Volzac CC Pays de St Flour	Réseau vente chaleur	500	Plaquettes	1200	En fonction	CC Pays de Saint-Flour Margeride - données oct 2016
		1 000	Plaquettes		En fonction	
Auberge communale Commune de Villedieu	Chaufferie dédiée	35	Granulés	10	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
Auberge des Fontilles Commune de Coltines	Chaufferie dédiée	100	Granulés	19	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
Ecoles/Mairie Commune de Coltines	Chaufferie dédiée	80	Granulés	23	En fonction	Bois Energie 15 - données janv2016
Bonilait Protéines	Chaufferie dédiée	5 200	Plaquettes	16000	En fonction	Fiche exemple à suivre Ademe

Site / Maitre d'ouvrage	Type	Puissance bois en kW	Type combustible	Conso annuelle en tonnes	Etat	Source des données
Saint-Flour Réseau de chaleur de Besserette CC Pays de St Flour	Réseau vente chaleur	1 500	Plaquettes	3271	En projet	CC Pays de Saint-Flour Margeride - oct 2016 (Double chaudière selon saison)
		720	Plaquettes			
Condat	Réseau vente chaleur	600	Plaquettes	780	En projet	CdC CEZALLIER -oct 2016 Equipements desservis : maison de santé, centre hospitalier local, mairie, école, logements, salle polyvalente, collège et gymnase/piscine
Neuvéglise Com de Neuvéglise	Réseau communal	150	Plaquettes	200	En projet	Bois Energie 15 – sept 2016
Massiac Ecoles/Mairie/ Logements	Chaufferie dédiée	140	Granulés	50	En projet	Bois Energie 15 – sept 2016
Pierrefort Centre Télétravail CC Pierrefort-Neuvéglise	Chaufferie dédiée	25	Granulés	5	En projet	Bois Energie 15 – sept 2016

13.2 Nombre et puissance des installations de production d'électricité renouvelable bénéficiant d'une obligation d'achat, par filière (données communales au 31 décembre 2014)

Communes		Biomasse		Eolien		Hydraulique		Solaire photovoltaïque		Solaire thermique	
Code INSEE	Nom de la commune	Nombre d'installations	Puissance installée (MW)	Nombre d'installations	Puissance installée (MW)	Nombre d'installations	Puissance installée (MW)	Nombre d'installations	Puissance installée (MW)	Nombre d'installations	Puissance installée (MW)
15025	Albepierre-Bredons							3	0,200		
15001	Allanche			3	24			4	0,200		
15002	Alleuze							3	0,020		
15004	Andelat							8	0,370		
15005	Anglards de Saint-Flour							6	0,030		
15007	Anterrieux							1,5	0,000		
15013	Auriac-l'Eglise							7	0,560		
15022	Bonnac							1,5	0,000		
15026	Brezons					1	1,368				
15031	Celles					1	0,198	5	0,270		
15032	Celoux							1,5	0,110		
15033	Cézens							7	0,210		
15034	Chaliers							5	0,310		
15035	Chalinargues							3	0,100		
15040	Chanterelle							3	0,180		
15043	Charmensac										
15044	Chastel sur Murat							1,5	0,060		
15045	Chaudes-Aigues							11	0,670		
15047	Chavagnac							1,5	0,100		
15048	Chazelles										
15051	Clavières							5	0,340		
15053	Coltines							8	0,920		
15054	Condat					1	1,69	9	0,270		

Communes		Biomasse		Eolien		Hydraulique		Solaire photovoltaïque		Solaire thermique	
15055	Coren			2	15			10	0,910		
15059	Cussac							1,5	0,200		
15060	Deux-Verges							3	0,010		
15061	Dienne							4	0,140		
15065	Espinasse							6	0,430		
15069	Ferrières Saint-Mary							4	0,080		
15073	Fridefont							3	0,210		
15077	Gourdièges							1,5	0,100		
15078	Jabrun							5	0,550		
15080	Joursac										
15041	La Chapelle-d'Alagnon							1,5	0,010		
15042	La Chapelle-Laurent			1	6			9	4,790		
15241	La Trinitat							1,5	0,240		
15086	Lacapelle-Barrès							1,5	0,200		
15091	Landeyrat							1,5	0,100		
15097	Lastic							3	0,050		
15098	Laurie							1,5	0,030		
15099	Lavastrie					1	74	5	0,110		
15100	Laveissenet							1,5	0,100		
15101	Laveissière							5	0,170		
15102	Lavigerie										
15235	Les Ternes							11	0,500		
15105	Leyvaux										
15106	Lieutadès							4	0,370		
15107	Lorcières							6	0,250		
15110	Lugarde					1	4,9	1,5	0,000		
15112	Malbo							1,5	0,110		
15114	Marcenat							1,5	0,000		
15119	Massiac					2	0,447	14	0,200		

Communes		Biomasse		Eolien		Hydraulique		Solaire photovoltaïque		Solaire thermique	
15121	Maurines										
15125	Mentières							1,5	0,200		
15126	Molèdes							1,5	0,100		
15127	Molompize					1	0,395	1,5	0,000		
15129	Montboudif										
15130	Montchamp							1,5	0,060		
15132	Montgreleix							1,5	0,000		
15138	Murat					1	0,24	7	0,540		
15139	Narnhac							1,5	0,220		
15141	Neussargues-Moissac					1	0,418				
15142	Neuvéglise					1	20				
15145	Oradour							3	0,100		
15148	Paulhac							9	0,950		
15149	Paulhenc					2	0,191	2	0,100		
15151	Peyrusse					1	0,99				
15152	Pierrefort							8	0,140		
15155	Pradiers										
15158	Rageade			3	26			5	0,330		
15161	Rézentières			1	10			4	0,200		
15164	Roffiac							4	0,140		
15168	Ruynes-en-Margeride							7	0,280		
15209	Saint-Rémy-de-Chaude- Aigues							1,5	0,090		
15216	Saint-Urcize							3	0,270		
15173	Saint-Bonnet-de-Condat							1,5	0,000		
15187	Saint Flour	1	0,2					16	0,790		
15188	Saint-Georges							12	0,610		
15199	Saint Martial										
15201	Saint-Martin-sous-Vigouroux							5	0,620		

Communes		Biomasse		Eolien		Hydraulique		Solaire photovoltaïque		Solaire thermique	
15203	Saint-Mary-le-Plain							1,5	0,010		
15207	Saint-Poncy							9	0,480		
15213	Saint-Saturnin							1,5	0,200		
15171	Sainte-Anastasie							1,5	0,010		
15198	Sainte-Marie							4	0,340		
15225	Ségur-les-Villas							4	0,160		
15227	Sériers							1,5	0,110		
15229	Soulages							1,5	0,060		
15231	Talizat			2	18			9	0,920		
15232	Tanavelle							6	0,020		
15237	Tiviers							7	0,500		
15244	Ussel							1,5	0,250		
15245	Vabres							14	0,290		
15108	Val d'Arcomie							16	0,900		
15247	Valjouze										
15248	Valuéjols							10	0,760		
15251	Védrines-Saint-Loup							1,5	0,150		
15253	Vernols							1,5	0,000		
15256	Vèze					1	1,49	1,5	0,010		
15259	Vieillespesse							12	0,520		
15262	Villedieu							7	0,430		
15263	Virargues					1	0,593	1,5	0,010		
TOTAL		1	0,2	12	99	16	106,9	413	26,7	300	1,6
		Prod GWh/an	0,5	Prod GWh/an	198	Prod GWh/an	213,8	Prod GWh/an	29,3	Prod GWh/an	1,2

13.3 Diagnostic « Réseaux » électriques

13.3.1 Réseaux de transport

Les installations renouvelables de puissance supérieure à 100kVA doivent désormais se raccorder sur un poste source disposant de capacité d'accueil réservée suffisante dans le cadre du Schéma de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENR) et payer une quote-part pour les ouvrages du réseau de transport correspondant au produit d'une quote-part unitaire (ex du S3RENR Rhône-Alpes : 9,51k€/MW de puissance raccordée) et de la puissance de raccordement demandée. D'une part, la quote-part peut représenter une part importante du coût de raccordement mais permet également de mutualiser certains ouvrages (postes sources et lignes HTB). Il peut donc alléger ou alourdir le coût de raccordement en fonction du type de projets, par rapport à la situation avant les S3RENR.

D'autre part, il convient de vérifier que les projets de puissance supérieure à 100kVA qui ont prévu de déposer une demande de raccordement avant 2020, peuvent bien se raccorder. Les gestionnaires de réseau de transport et de distribution ont cartographié les capacités d'accueil réservées aux EnR sur le site capareseau.fr.

Cependant, l'enjeu sur les réseaux de transport est rarement de taille parce que les S3RENR ont une durée de vie limitée (2020) et seront revus au-delà, la collectivité pouvant alors avoir l'opportunité de faire connaître ses projets pour que la capacité d'accueil soit prévue en conséquence.

Le réseau de transport sur le territoire du SYTEC

Les données utilisées pour l'état des lieux des réseaux de transports sont issues du site capareseau.fr que les gestionnaires de réseau de distribution et de transport sont tenus de mettre à jour tous les 3 mois. Les données ont été mises à jour le 22 août 2016.

Le réseau de transport est caractérisé par une puissance de projets EnR (toutes EnR électriques confondues) déjà raccordée très importante (147,8MW) répartie sur 7 postes sources (cf carte ci-dessous).

La capacité réservée au titre du S3RENR restant disponible sur les postes sources du territoire est donc limitée et est de l'ordre de 25 MW (correspondant à environ 5 grands parcs PV au sol par exemple) à l'horizon 2020, et ceci pour accueillir les projets de puissance supérieure à 100kW, essentiellement grâce au nouveau poste source de Savignac. Les projets de puissance inférieure, par exemple les petites toitures photovoltaïques, ne font pas partie de ces 25MW : leur puissance cumulée n'est donc pas limitée par la capacité réservée sur les postes source.

Il est important de noter que le réseau électrique ne suit pas le découpage du territoire : un projet EnR sur le territoire peut être raccordé sur un poste hors du territoire et vice-versa. On peut noter environ 11 postes source à proximité immédiate du territoire, lesquels disposent d'encore 22,5 MW.

Si les ambitions du TEPOS dépassent la capacité restant disponible identifiée ici, il est important que le SYTEC participe à la concertation lors de la révision du S3RENR Auvergne.

A ce titre, il serait utile que le SYTEC se renseigne sur les conclusions de la dernière réunion ayant eu lieu à ce sujet le 26 octobre 2016, à travers son autorité concédante ou directement auprès d'ENEDIS et de RTE.

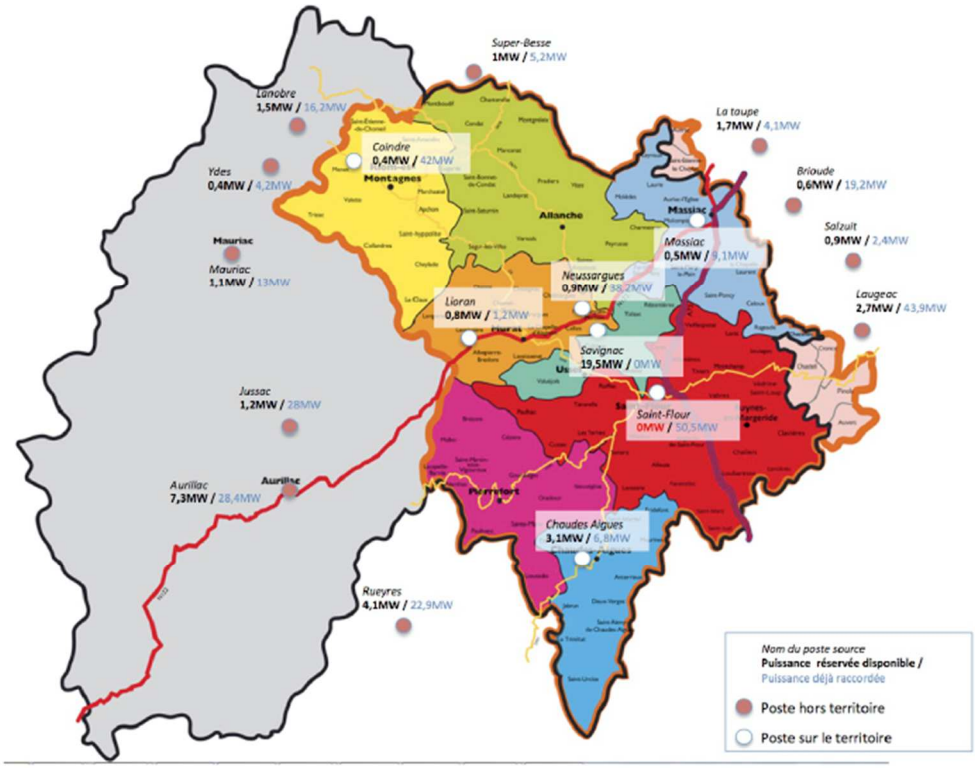


Figure 1. Cartographie des postes sources (HTB/HTA) sur le territoire de l'Est Cantal et en périphérie.

Cartographie des postes sources (HTB/HTA) sur le territoire de l'Est Cantal et en périphérie (Fond de carte du territoire du SYTEC base 2016)

13.3.2 Réseaux de distribution

Les problématiques rencontrées sur le réseau de distribution sont assez différentes de celles du réseau de transport et postes sources.

Alors que ces derniers ouvrages sont caractérisés par leur redondance (doublage par un ouvrage de secours en cas de « perte d'un ouvrage »), leur robustesse (maillage, etc.) et leur surveillance en temps réel, les réseaux de distribution (réseaux HTA, postes de distribution HTA/BT et réseaux BT), en particulier en milieux péri-urbain et rural, sont souvent en architecture étoilée (un poste source alimentant plusieurs postes de distribution) et non redondants, et les capteurs et organes de pilotage y sont très rares.

Les réseaux basse tension se distinguent principalement en fonction du type de zone de desserte : urbaine, péri-urbaine et rurale. Les différences portent sur la longueur de câble, la densité de consommateurs par poste de distribution et le type de câble basse tension (aérien ou enterré).

A ce jour-là, le réseau de distribution, et particulièrement le réseau basse tension sur lequel se raccordent tous les projets de moins de 250kVA, ne fait pas l'objet d'une planification à proprement parlé, les ouvrages étant rapides à réaliser et moins coûteux que des ouvrages type postes sources dont les délais de réalisation sont de 2 à 5 ans. Les solutions de raccordement des producteurs sont développées au cas par cas, au fur et à mesure de l'arrivée des demandes, ayant pour conséquence une absence de mutualisation d'ouvrages qui engendre des coûts de raccordement rédhibitoires. De plus, les coûts de raccordement représentent généralement une proportion beaucoup plus importante du coût total d'un projet pour une installation en basse tension que pour une installation HTA. Il est donc essentiel d'intégrer la réflexion sur les réseaux de distribution le plus en amont possible dans les démarches TEPOS pour lever des barrières réelles au développement de projets.

Deux contraintes principales peuvent mener à la nécessité de renforcer le réseau de distribution pour permettre l'injection d'électricité renouvelable :

- une contrainte d'intensité : un poste de distribution de 160kVA ne pourra pas transiter plus de 135kW.
- et une contrainte de tension : la chute ou l'élévation de la tension est limitée à ± 10 % autour de la valeur nominale (400V). Cette variation est proportionnelle à la distance entre le point d'injection et le poste de distribution (plus celle-ci est importante, plus l'élévation de tension sera importante) et inversement proportionnelle à la section (diamètre) du câble (plus le câble est gros, moins l'élévation de tension sera importante).

La contrainte de tension est la plus fréquente en milieu rural mais aussi la plus difficile à anticiper en l'absence d'une connaissance fine de la topologie des réseaux et de la configuration des ouvrages (données détenues uniquement par les gestionnaires de réseaux de distribution). Par ailleurs, sur le réseau basse tension, le photovoltaïque est la filière largement prédominante, or c'est aussi une source d'énergie qui produit à son maximum en été, lorsque les consommations d'électricité sont les plus basses sur le territoire. Les contraintes de tension apparaissent en raison de ce décalage entre consommation et production.

Ces deux contraintes ne sont pas de même nature et ont donc des implications différentes. Par exemple, un site agricole avec une puissance souscrite en consommation de 70kW pourra difficilement accueillir une installation de production de 70kW sans travaux majeurs (départ dédié à la production pour se raccorder au poste de distribution, création d'un nouveau poste de distribution, etc.) à cause d'une contrainte de tension.

Dans le cadre de la présente mission, l'état des lieux sur le réseau de distribution se base sur l'étude du Compte-Rendu Annuel de Concession (CRAC) du département du Cantal livré par l'autorité concédante. Pour compléter ce diagnostic, il eut été utile d'obtenir les informations suivantes qui pourront faire l'objet d'une nouvelle demande ultérieurement :

Statistiques liées au raccordement des producteurs, par année, au cours des 3 dernières années :

- nombre de mises en service et répartition par tranche de puissance : BT inf 36, BT sup 36, HTA
- raccordements BT avec extension,
- raccordements BT sans extension,
- coût moyen de raccordement (€/kVA) des devis émis par ENEDIS pour la BT,
- coût moyen de raccordement (€/kVA) des devis émis par ENEDIS pour la HTA,
- délai moyen de raccordement pour les installations BT,
- délai moyen de raccordement pour les installations HTA,
- Nombre de sorties de file d'attente et répartition par tranche de puissance : BT inf 36, BT sup 36, HTA.

13.3.3 Quelles actions mener sur les réseaux dans le cadre du TEPOS ?

Les objectifs de la démarche de planification des réseaux sont :

- Identifier les risques de non-adéquation de l'infrastructure réseau aux objectifs TEPOS
- Utiliser au mieux les capacités d'accueil actuelles
- Identifier les solutions techniques les plus adaptées pour augmenter les capacités d'accueil du réseau

En prenant en compte le fait que le SYTEC n'est pas lui-même autorité concédante des réseaux électriques, les actions que pourraient mener le SYTEC à court, moyen et long terme dans le cadre d'une démarche TEPOS serait, de manière exhaustive et à réajuster au fur et à mesure :

1- Court terme (6 mois)

◆ **Récupérer des données en format SIG sur les réseaux de distribution** permettant de mener une analyse croisée des gisements bruts EnR et des réseaux basse tension. Ces données sont les suivantes :

- Le tracé du réseau électricité : niveau de tension (HTA, BT), type (fil nu, torsadé, souterrain), organes de coupure.
- La position des postes source HTB-HTA, leur nom.
- La position des postes de distribution publique HTA-BT, leur nom, leur puissance.
- La position des postes clients (consommateurs ou producteurs) représentés par leurs symboles

◆ **Localiser des projets photovoltaïques pouvant être portés par la collectivité** et qui puissent être exemplaires en visant une zone à forte capacité d'accueil (à faible distance d'un poste de distribution) et une intégration optimale au réseau (optimisation de la puissance des onduleurs). Pour ce faire, le SYTEC pourra s'appuyer sur :

- Les plans réseaux obtenus
- Utilisation de la mise à disposition par ENEDIS de l'application «Tester mon raccordement en ligne » via un site internet en libre accès en 2017, sur lesquels les porteurs de projets pourront estimer l'ordre de grandeur des coûts de raccordement.

2- Moyen terme (1 an)

◆ **Réaliser l'analyse croisée des gisements bruts EnR et des réseaux basse tension**

- Identifier les enjeux de raccordement de la production EnR sur ce niveau de tension, et notamment identifier les communes sur lesquelles on estime qu'il peut y avoir des contraintes réseaux même à un faible taux de pénétration EnR (à cause de longues lignes aériennes par exemple)
- Utiliser cette analyse pour sensibilisation des élus du SYTEC et du SDEC à l'importance du sujet de l'intégration au réseau
- Entamer des échanges avec ENEDIS sur la base de ces résultats, en présence de l'Autorité Organisatrice de la Distribution d'Energie (AODE)

◆ **Identifier les différents installateurs photovoltaïques sur le territoire** et les rencontrer pour évaluer dans quelle mesure les coûts de raccordement constituent aujourd'hui un obstacle au développement de leurs projets

3- Long terme (au-delà d'un an)

◆ **Demander à ENEDIS la réalisation d'un état des lieux du réseau dans des zones identifiées dans l'analyse croisée**. Cet état des lieux nécessitera des déplacements sur place et de la mesure et devra comprendre notamment la position des prises à vide (390, 400, 410V), la vétusté des ouvrages, la puissance minimale et maximale appelée sur les postes, la tension réelle en bout de lignes (ou autres endroits stratégiques), ...

◆ Mener des expérimentations préfigurant une planification concertée avec ENEDIS

- **Synchronisation de travaux consommation-production** : exiger une transparence sur la planification des travaux de renouvellement du réseau en cas de vétusté des ouvrages, prioriser les travaux sur le territoire selon certains critères (raccordement à venir d'un producteur, etc.), etc.
- **Mutualisation d'ouvrages** : analyser la possibilité pour le SYTEC de porter des demandes de raccordement pour bénéficier d'une mutualisation d'ouvrages, etc.

◆ **Faire connaître les bonnes pratiques de raccordement en milieu rural** aux installateurs en se basant sur les retours d'expérience dans le cadre de projets réseaux intelligents portant sur l'intégration au réseau des EnR, par exemple SMAP (Smart Grids dans les Parcs naturels).

13.4 Pré-diagnostic de vulnérabilité climatique

Sources consultées :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/Volume-4-Scenarios-regionalises.html

http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_MEDCIE_2_cle157523.pdf

http://orecc.rhonealpes.fr/fr/observatoire-des-effets-du-changement-climatique.html

http://orecc.rhonealpes.fr/fr/publications/etat-des-connaissances.html

http://www.lamontagne.fr/auvergne/2015/04/13/quel-climat-en-auvergne-vers-2050_11401598.html

http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PACA_CC_Partie2_final_cle63b512.pdf

Pour agriculture et forêt : synthèse d'experts (Solagro/clim'Agri, ClimFourel)

13.5 Qualité de l'air

Un récent rapport réalisé à la demande du Sénat, intitulé "la pollution de l'air, un problème de santé publique majeure et des impacts multiples", http://www.senat.fr/rap/r14-610-1/r14-610-11.pdf fait le point sur les études les plus récentes. Il souligne les expositions, même à des niveaux inférieurs à la réglementation européenne.

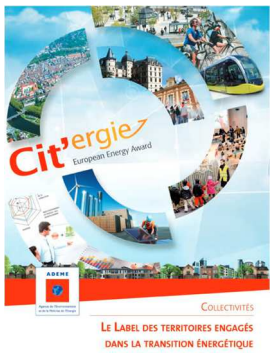
Ce même rapport met en avant l'identification récente de liens entre la pollution de l'air et le développement de certaines pathologies : anomalies de développement du fœtus, maladie Alzheimer, Obésité, pour ne citer que les études les plus fortement documentées, et même si ces maladies sont plurifactorielles. Mais les polluants atmosphériques peuvent avoir d'autres impacts : l'ozone peut modifier la capacité de stockage des végétaux par le CO_2, et donc les rendements des cultures

http://www.atmoauvergne.asso.fr/sites/www.atmoauvergne.asso.fr/files/images/ra_atmo_auvergne_2015_web.pdf

13.6 Le dispositif Cit'énergie

http://www.citergie.ademe.fr/sites/default/files/fichiers_partages/Plaquette_Cit%27ergie%202016_print_VD.pdf

Processus méthodologique destiné à stimuler en continu les politiques énergétiques et climatiques des collectivités, la labellisation se conduit en quatre étapes avec l'appui d'un conseiller Cit'ergie® accrédité par l'ADEME, et le programme d'actions défini fait l'objet d'une mise en œuvre qui est évaluée chaque année, par le conseiller Cit'ergie®.



Déroulement et prérequis :

- Un état de lieux réalisé autour de 79 actions standardisées, qui va identifier le potentiel de labellisation, et les compétences existantes, ou à renforcer.
- La mise en place d'un groupe projet, avec comité de pilotage
- Formalisation de la stratégie et du programme pluriannuel énergie-climat, sur la base de données quantitatives, et avec identification des potentiels d'amélioration, évolution de l'organisation interne, (la question des moyens), mise en œuvre et suivi du plan d'action.
- Une phase de labellisation avec l'intervention d'un auditeur accrédité si la collectivité satisfait aux exigences du label ;

Tous les 4 ans, le label est remis en question : la collectivité entre alors dans un nouveau processus assorti d'un audit. Les conseillers Cit'ergies sont sélectionnés par Appel d'offres (prix de la prestation 40 000 euros pendant trois ans. Co-financement ADEME.)

L'auditeur Cit'ergie est mandaté et financé par l'ADEME.

Trois niveaux de reconnaissance :

- Cit'ergie® Gold : réalisation de plus de 75 % du potentiel d'amélioration
- Cit'ergie® : 50 % du potentiel réalisé.
- CAP Cit'ergie ® : valide la réalité et la sincérité des efforts engagés par la collectivité, même si la moitié du potentiel d'amélioration n'est pas mobilisé.