

Schéma Directeur des Énergies CC de Serre-Ponçon



PHASE B : Démarche de co-construction et scénarisation Août 2024

no carb

Étude réalisée pour le compte de la communauté de communes de Serre-Ponçon par noocarb

Coordination technique :

Pour noocarb :

Jérôme ROUSSEAU – Directeur de projet

Marine FLEURY – Cheffe de projet

Juliana BILLON – Chargée d'études

Pour le client :

Aurélie CHARTON – Responsable du pôle environnement

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

SOMMAIRE

I. RAPPEL DE LA DEMARCHE.....	1
II. PROCESSUS DE CO-CONSTRUCTION.....	2
1. Webinaire de présentation du diagnostic.....	2
2. Atelier 1 : Indentification des leviers	3
3. Atelier 2 : Priorisation des objectifs et spécification des actions	4
4. Atelier 3 : Consolidation du plan d'actions.....	5
5. Séminaire d'élus.....	6
6. Consultation des partenaires.....	10
7. Concertation citoyenne en ligne.....	10
III. SCENARISATION	11
1. Méthodologie.....	11
A. Scénario tendanciel.....	11
B. Scénario règlementaire	20
C. Scénario maximaliste.....	23
2. Résultats.....	29
A. Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre.....	29
B. Production d'énergies renouvelables.....	37
C. Vision globale – taux de couverture	40
D. Facture énergétique du territoire.....	42
IV. ETAPES A VENIR ET CONCLUSION.....	44
ANNEXES	46

I. Rappel de la démarche

Le Schéma Directeur des Énergies (SDE) s'inscrit dans une perspective stratégique à court, moyen et long terme, soulignant une démarche volontaire pour répondre aux enjeux cruciaux liés à l'énergie. L'objectif central de cette initiative est double : d'une part, diminuer la consommation d'énergie et, d'autre part, accroître la production d'énergie renouvelable à l'échelle du territoire. La CC de Serre-Ponçon a exprimé la volonté de mettre en œuvre un SDE afin de sensibiliser, planifier et élaborer des stratégies visant à promouvoir des modes de consommation et production sobres, locaux et durables.

Le SDE repose tout d'abord sur un diagnostic approfondi du territoire, permettant d'analyser les consommations d'énergie du territoire et leurs évolutions et de faire un état des lieux de la production d'énergie renouvelable locale. De plus, ce diagnostic est venu identifier les gisements EnR du territoire, c'est-à-dire le potentiel de développement de l'énergie solaire, hydraulique, géothermique, etc.

Ainsi, le diagnostic pose des bases solides pour l'élaboration de scénarios de transition énergétiques à horizon 2050 qui donnent à voir le champ des possibles en termes d'évolutions de la consommation et de la production d'énergie. Cette démarche de scénarisation, détaillée dans le présent rapport, permet d'orienter le choix des objectifs à atteindre par le territoire.

Enfin, la démarche de co-construction adoptée tout au long de l'élaboration du SDE avec les citoyen.nes et les acteurs locaux permet l'élaboration d'un plan d'actions répondant aux objectifs et aux besoins du territoire en étant particulièrement adapté à ses spécificités.



Le présent rapport retrace la démarche de co-construction et de scénarisation menée. Elle fait suite au diagnostic énergétique du territoire et participe à l'élaboration du SDE et de son plan d'actions opérationnel qui seront adoptés par le territoire fin 2024.

II. Processus de co-construction

La démarche de co-construction adoptée par la collectivité permet d'ancrer ce Schéma Directeur Energies aux réalités du territoire, à son tissu d'acteurs, à ses problématiques de terrain et aux volontés et besoins de ses citoyen.nes. Ainsi, ce processus d'une grande richesse a notamment permis d'affiner le diagnostic énergétique du territoire et son analyse, d'identifier les freins et les leviers à l'action locale, de capitaliser sur les dynamiques existantes, etc. et plus généralement d'impliquer l'ensemble des acteurs du territoire.

Au cœur de cette démarche, trois ateliers regroupant les acteurs socio-économiques, associatifs et citoyens du territoire ont permis de dessiner les contours du plan d'actions du SDE. Entre 20 et 30 participants ont été présents à chaque atelier et ont pu apporter leurs regards croisés : citoyen.nes, élu.es des communes, institutionnels, acteurs de l'énergie, professionnels du territoire, associations, chambres consulaires, etc.



Autour de ces ateliers, d'autres modalités de co-constructions, détaillées plus bas, permettent d'étayer le programme d'actions et d'élaborer ses modalités de mise en œuvre.

1. Webinaire de présentation du diagnostic

En amont des ateliers, un webinaire de présentation du diagnostic a permis à une quarantaine de participant.es de découvrir ses enseignements clefs. Cette rapide présentation pose les bases communes de connaissance et de compréhension des enjeux énergétiques du territoire, constituant le point de départ des réflexions approfondies lors des ateliers.

2. Atelier 1 : Identification des leviers

Ce premier atelier visait, sur la base du diagnostic et de l'expérience des acteurs présents, à identifier les leviers d'actions majeurs pour la transition énergétique du territoire.

Pour toute la durée de cet atelier, les participant.es se sont réparti.es par groupes (visant la mixité des profils) afin de favoriser les échanges et le partage de la parole.

Diagnostic : Sur la base diagnostic et en s'appuyant sur le visuel clef de leur choix issu de celui-ci, les participant.es ont été invité.es à présenter l'enjeu clef pour la transition énergétique du territoire à leurs yeux. La discussion par groupe a ensuite permis d'identifier les principaux leviers pour la transition énergétique du territoire.

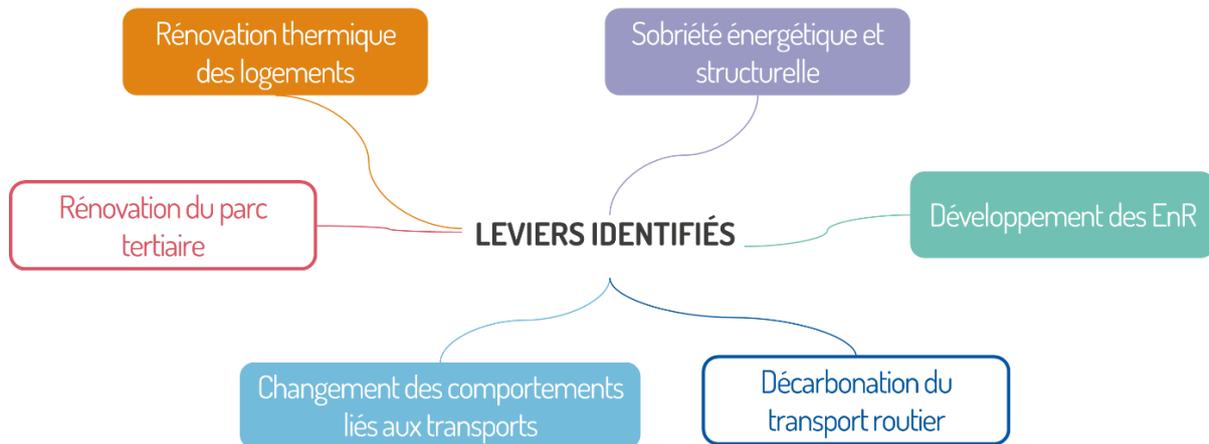
Travail par levier : Chaque groupe a ensuite pu travailler sur deux leviers de son choix, selon la trame suivante.

- 1) Scénario idéal : identification, dans un monde parfait et sans contrainte des objectifs à atteindre à horizon 2050 : actions menées, comportements observés, objectifs chiffrés, etc. Ce premier temps a permis, sans barrières budgétaires, physiques, politiques, etc. d'imaginer les possibles et de se projeter dans un futur désirable.
- 2) Scénario catastrophe : à l'inverse, dans le pire des cas, que ce serait-il passé ? Si quelqu'un cherchait à empêcher la transition, comment s'y prendrait-il ? L'objectif fut là d'imaginer les écueils et les freins à la transition, afin de pouvoir les anticiper et les contourner.
- 3) Bilan : Dans le cadre du contexte local, des dynamiques en cours et des acteurs du territoire, fixer un objectif pour chaque levier analysé et les moyens d'y parvenir.

Cet atelier a ainsi fait émerger quatre leviers majeurs pour la transition énergétique du territoire :

- La rénovation thermique des logements ;
- La sobriété énergétique, dimensionnelle et structurelle ;
- Le changement des comportements liés aux transports ;
- Le développement des énergies renouvelables.

A ces leviers largement développés lors de l'atelier, ont été ajoutés sur la base du diagnostic deux autres leviers clefs : la décarbonation du transport routier et la rénovation du parc tertiaire.



Enfin, ce premier atelier a permis, pour chaque levier, d'établir des constats quant à la situation actuelle et aux freins rencontrés, voire de formuler des objectifs à atteindre.

3. Atelier 2 : Priorisation des objectifs et spécification des actions

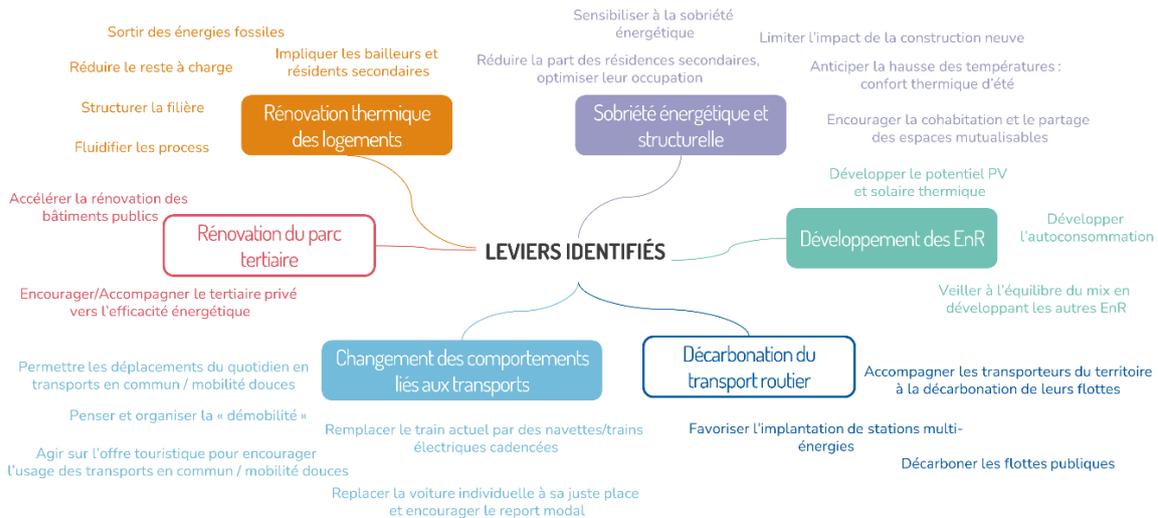
A la suite du premier atelier, les constats identifiés ont été reformulés en objectifs pour chaque levier. Ainsi, chaque objectif a pour base un élément du diagnostic et un constat fait par les acteurs du territoire. Il permet d'activer le levier de transition énergétique auquel il se rapporte. Quelques exemples d'actions, issues de l'atelier 1 ou d'actions mises en œuvre sur d'autres territoires y sont associées pour illustrer l'objectif.

Par exemple, concernant la rénovation thermique des logements :

- Diagnostic : le résidentiel est le deuxième poste de consommation et d'émissions de GES. Plus de 80% des logements sont énergivores (étiquettes DPE E, F et G) ;
- Constat : beaucoup de particuliers hésitent à se lancer/abandonnent car la démarche est complexe (multiplicité des aides) et chronophage, car ils craignent les malfaçons, etc. ;
- Objectifs : Fluidifier les process de rénovation énergétique – accompagner les particuliers et les copropriétés ;
- Exemple d'action : mise en place d'un guichet unique de la rénovation avec un interlocuteur expert de la rénovation pouvant accompagner les ménages tout au long de la démarche, via une permanence physique régulière sur le territoire.

Ainsi, la fluidification des process et l'accompagnement des particuliers et copropriétés permet bien la massification de la rénovation énergétique des logements sur le territoire.

Ce travail préliminaire a permis d'identifier une vingtaine d'objectifs pour les six leviers de transition énergétique.



L'objectif de ce deuxième atelier était de compléter et prioriser ces différents objectifs, ainsi que de spécifier les actions associées.

Les participant.es, réparti.es en groupes thématiques (EnR, rénovation, sobriété, transports) ont ainsi voté pour les objectifs prioritaires, précisé leurs modalités et souligné les points de vigilance. Dans un second temps ils ont pu exposer leur point de vue quant aux actions proposées, faire émerger de nouvelles actions et développer les moyens de mise en œuvre de certaines de ces actions, qu'ils ont jugées prioritaires. Ce travail a permis de préciser le plan d'actions en identifiant les différents acteurs et leurs rôles ainsi que les dynamiques locales et projets actuels.

4. Atelier 3 : Consolidation du plan d'actions

Le troisième et dernier atelier de cette phase d'élaboration du plan d'actions avec les acteurs socio-économiques du territoire visait à consolider le plan d'actions provisoire. Ainsi, une présentation de ce dernier a été faite à l'ensemble des présent.es, en revenant sur le déroulé de la démarche décrite précédemment.

Cet atelier conclusif a adopté une approche plus transversale, permettant aux participant.es d'apprécier le plan d'actions dans son ensemble, contrairement aux premiers ateliers plus sectoriels. Les participant.es ont pu réagir et apporter leurs éclairages au fil de la présentation, permettant ainsi de préciser/amender le projet de plan d'actions.

On peut notamment souligner la répartition des objectifs et actions selon différents modes d'actions : sensibilisation, accompagnement, infrastructures et services et encadrement, le plan d'actions résultant d'un équilibre de ceux-ci.



Enfin, les participant.es réparti.es en groupes de travail ont pu prioriser les différents objectifs, tous leviers confondus, et discuter de l'importance et la pertinence de ceux-ci. Si les trois groupes présents ont priorisé des objectifs différents, on peut tout de même souligner l'importance unanime des objectifs de rénovation énergétique parmi ceux-ci.

Ces temps d'échange ont également permis le partage des retours d'expérience et des bonnes pratiques, venant affiner les modalités de mise en œuvre des différents objectifs et soulignant le rôle crucial de coordinateur et de mise en relation des acteurs que joue la collectivité.

Ainsi, à l'issue de ces trois ateliers, le plan d'actions provisoire comporte 6 leviers, 23 objectifs et près de 90 propositions d'actions.

5. Séminaire d'élus

À la suite des trois ateliers de co-construction, le plan d'actions provisoire a été présenté aux élu.es de la collectivité. Sur la base du diagnostic énergétique du territoire, des discussions précédentes et de leur connaissance du territoire, dix objectifs ont alors été priorisés au sein du SDE. Cette priorisation repose sur le niveau d'impact, d'urgence et de faisabilité de chaque objectif.

Ainsi ont été jugés prioritaires les objectifs suivants :

RENO 1 : Fluidifier les process - sensibiliser et accompagner les particuliers et copropriétés

Multitudes d'aides, peur des arnaques et malfaçons, difficulté à trouver des professionnels qualifiés, etc : le parcours de rénovation peut s'avérer complexe, technique et chronophage. Ainsi, le besoin de fluidifier les process de rénovation pour les particuliers et copropriétés

souhaitant s’y engager est apparu unanimement comme un objectif crucial. La collectivité souhaite notamment mettre un place un guichet unique d’accompagnement à la rénovation (et aux énergies renouvelables) pour les particuliers, permettant d’être accompagné par un interlocuteur qualifié tout au long du processus. La mise en place de ce service sera coordonnée par l’OPAH. Il s’agira également de sensibiliser les particuliers et copropriétés aux enjeux de la rénovation énergétique afin de les amener à réaliser des travaux.

RENO 2 : Renforcer l’offre de professionnels de la rénovation et structurer la filière

Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) représente le premier poste de consommation d’énergie du territoire et une grande partie du parc immobilier, vieillissant, possède des performances énergétiques médiocres. Cependant, très peu de rénovations globales ont été réalisées sur le territoire, alors qu’elles sont celles permettant de réaliser le plus d’économies d’énergie et d’atteindre le niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC). Cela peut notamment s’expliquer par l’absence ou la rareté de certains professionnels (comme des auditeurs énergétiques pour les maisons individuelles) et le manque de structuration de la filière. Ainsi, encourager le développement et la structuration de la filière, en favorisant les groupements d’artisans pour réaliser des rénovations globales par exemple permettrait d’assurer la demande croissante de rénovations énergétiques. Cet objectif, lui aussi très important, va de pair avec le précédent, afin d’équilibrer l’offre et la demande de rénovations.

RENO 4 : Impliquer les bailleurs et résidents secondaires dans la démarche de rénovation du parc

Plus de 95% des aides à la rénovation ont été versées à des propriétaires occupants (d’après les dossiers MPR depuis 2020), alors que 38% des résidences principales sont occupées par des locataires, qui sont donc tenus éloignés des travaux de rénovation énergétique. De plus, près de 50% du parc de logement est constitué de résidences secondaires. Il semble ainsi important d’impliquer tous les propriétaires, bailleurs ou résidents secondaires afin de permettre une rénovation massive du parc immobilier.

SOBRIETE 1 : Sensibiliser et accompagner à la sobriété énergétique

D’après NégaWatt [1], des mesures de sobriété peuvent permettre de réaliser près de 30% d’économies d’énergie, sans investissement majeur. De plus le défi « familles à énergie positive » (désormais dé clics) organisé par l’association locale Energies Collectives sur le territoire avec l’appui de la collectivité a permis aux ménages participants de réaliser en moyenne 20% d’économies d’énergie annuellement. Afin de permettre des changements de comportements pérennes vers plus de sobriété, il est nécessaire de maintenir ces différentes actions de sensibilisation et d’accompagnement au moins à moyen terme. De plus, la sobriété énergétique est parfaitement complémentaire et indispensable à la rénovation énergétique, sans quoi il existe un risque important d’effet rebond (baisse de la facture énergétique, donc surchauffe du logement pour encore plus de confort par exemple).

EnR 1 : Développer le potentiel solaire photovoltaïque et thermique

Le gisement solaire, thermique et photovoltaïque, représente le potentiel de développement EnR le plus important sur le territoire de la CCSP. Cependant, un certain nombre de freins à sa massification ont déjà été observés localement. Il s'agira ainsi, dans la mesure du possible de lever ces derniers et de faciliter l'installation des infrastructures solaires, d'encadrer et d'encourager leur développement (via les documents d'urbanismes par exemple) et d'accompagner les porteurs de projets. Il est notamment souhaité, pour les particuliers, la mise en place d'un guichet unique pour l'accompagnement au développement des EnR, sur le même modèle que pour la rénovation énergétique.

EnR 2 : Penser la production pour l'autoconsommation PV et les réseaux de chaleur

La transition énergétique allant engendrer une électrification massive des usages (pour la mobilité, l'industrie et même le chauffage via les pompes à chaleur par exemple), il est important d'optimiser l'usage du réseau électrique. Ainsi, en suivant notamment les prescriptions du SRADDET, la CCSP souhaite favoriser les projets d'auto-consommation individuelle ou collective. D'autre part les réseaux de chaleur permettent d'assurer un débouché aux énergies renouvelables thermiques, intrinsèquement locales, comme la géothermie, le bois énergie ou le solaire thermique tout en mutualisant les installations de production.

EnR 3 : Veiller à l'équilibre du mix de production en développant les autres EnR

Certaines EnR étant intermittentes, non pilotables et/ou soumises à la variabilité du climat, il est primordial d'assurer la mixité du mix énergétique et ainsi son équilibre, en développant un spectre large d'énergies renouvelables. Ainsi, au-delà de la filière solaire, le territoire a pour objectif de développer la géothermie, le bois énergie ou encore éventuellement la méthanisation.

MOBILITE 1 : Permettre les déplacements du quotidien en transports en commun et mobilités douces

Le secteur des transports est le premier poste de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre du territoire, au sein duquel la voiture individuelle occupe une place prédominante. Afin de permettre une baisse substantielle des consommations, il est nécessaire de réduire l'usage de la voiture individuelle en permettant le report modal vers des modes de transports plus propres. Ainsi il incombe à la collectivité de garantir une offre de transports en communs et des infrastructures pour l'usage des mobilités douces permettant de ne pas avoir recours à la voiture individuelle pour les déplacements du quotidien. Les évolutions nécessaires sont planifiées et mises en œuvre via le plan de mobilité simplifié (PDMS). Ainsi, trois ans après la réalisation de ce dernier, la CCSP réaffirme via le SDE que cet objectif fait partie des priorités fortes pour le territoire.

CO2 TRANSPORT 3 : Décarboner les flottes publiques

La réduction des émissions de GES des transports sera assurée non seulement par la baisse des consommations d'énergie du secteur, mais aussi via la décarbonation de ces derniers. Si les flottes publiques ne représentent qu'une partie marginale des consommations du secteur, la collectivité incarne cependant un rôle d'exemple et souhaite ainsi poursuivre la décarbonation de ses flottes.

TERTIAIRE 1 : Accélérer la rénovation des bâtiments publics

Le secteur tertiaire représente le troisième poste de consommation d'énergies, avec comme pour le résidentiel un parc vieillissant aux capacités énergétiques médiocres. De plus, le décret tertiaire (dont 36% des surfaces concernées sur le territoire sont publiques) fixe des objectifs de rénovation énergétique dès 2030. Afin de massifier la dynamique de rénovation du tertiaire sur le territoire, la collectivité souhaite jouer un rôle d'exemple en accélérant la rénovation des bâtiments publics rapidement.

Ces « objectifs prioritaires » seront mis en œuvre de façon privilégiée à court et moyen termes et bénéficieront ainsi de moyens humains et financiers plus importants. Un grand nombre des actions leur étant associées seront ainsi retenues et planifiées.

Néanmoins, l'ensemble des 24 objectifs sera retenu dans le plan d'actions et mis en œuvre via quelques actions clés. Toutes les propositions d'actions ayant émergées de ce processus de co-construction seront conservées dans le SDE, à la façon d'une boîte à outils et pourront être menées à posteriori (en cas de réalisation ou d'abandon d'une action précédente, de repriorisation d'un objectif, etc.) afin de s'adapter à l'évolution du territoire.

De façon générale, la volonté de la collectivité est de débiter au plus vite la mise en œuvre du SDE par des actions de sensibilisation et d'accompagnement, afin d'obtenir des résultats concrets le plus rapidement possible. De plus, cela permettra d'impliquer les acteurs et citoyen.nes, condition nécessaire pour la réussite des actions suivantes et plus généralement de la mise en œuvre du SDE. Dans le même temps, les actions de services et d'infrastructures, plus longues à mettre en place, seront planifiées et préparées.

Enfin, la collectivité souhaite véritablement endosser le rôle de coordinateur de la transition énergétique, en favorisant la mise en relation des acteurs et en assurant l'animation des tissus citoyens et professionnels autour de ces enjeux.

6. Consultation des partenaires

Sur la base du plan d'actions provisoire validé par les élu.es de la collectivité, les acteurs locaux pré-identifiés comme pilotes d'actions au sein du SDE ont été consultés (beaucoup ayant déjà participé aux ateliers de co-construction). Ces échanges approfondis ont permis de recueillir leurs expertises respectives pour affiner les modalités de mise en œuvre des différentes actions et de coordonner le SDE avec les autres démarches et initiatives du territoire. Enfin, cela a également permis de poser les bases de la collaboration avec les différents acteurs dans le cadre du SDE en recueillant l'adhésion des acteurs sur les actions qu'ils seront amenés à piloter et en définissant les rôles de chacun.

7. Concertation citoyenne en ligne

Tout au long de la démarche de co-construction du plan d'actions, les citoyen.nes et acteurs locaux ont pu apporter leurs contributions via la plateforme en ligne [Purpoz – Horizons 2050 : trajectoire et planification énergétique du territoire de la CC de Serre-Ponçon](#). Ainsi, l'ensemble des supports de présentation ont été rendus disponibles en ligne et les citoyen.nes le souhaitant ont pu exprimer leur avis et leur vision via les questionnaires et formulaires mis en ligne.

Enfin le [projet de plan d'actions](#) est disponible en ligne et chacun.e est invité.e à commenter les propositions et à voter pour celles qu'il/elle préfère. Au terme de cette consultation en ligne, les propositions d'actions ayant récolté le plus de points seront étudiées en détail et proposées aux élu.es comme actions prioritaires. Les différents commentaires pourront également être intégrés dans la rédaction des fiches actions.

III. Scénarisation

En parallèle du processus de co-construction, une démarche de “scénarisation” a été menée, consistant en la réalisation de différents scénarios de transition énergétique à horizons 2050. Ceux-ci, du plus conservateur au plus volontariste, permettent de **mesurer le chemin à parcourir** et **d'évaluer la marge de manœuvre de la collectivité** en termes de maîtrise des consommations d'énergie et de production d'énergies renouvelables.

Sans chercher à prévoir avec précision les évolutions futures, **ces scénarios servent de cadrage**, dans un premier temps pour **fixer à l'échelle du territoire des objectifs de transition cohérents** et dans un second temps pour **évaluer et quantifier les efforts nécessaires pour leur atteinte**.

Sur la base des trois scénarios détaillés ci-dessous : “**scénario tendanciel**”, “**scénario réglementaire**” et “**scénario maximaliste**”, le territoire, en concertation avec les acteurs et les citoyen.es viendra établir un “scénario cible”. Ce dernier, qui définit les objectifs à atteindre à horizons 2030, 2040 et 2050 repose sur des mesures de transition quantifiées et se traduira par la mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel.

1. Méthodologie

Les différents scénarios déclinent pour le territoire de la CCSP les tendances et réglementations nationales ou régionales. Ces dernières sont adaptées aux caractéristiques actuelles et attendues du territoire, notamment sur la base du diagnostic énergétique du territoire réalisé lors de la première phase du Schéma Directeur des Energies. En particulier, ils prennent en compte les évolutions démographiques attendues.

Cette note méthodologique décrit les grandes hypothèses nécessaires à la compréhension des scénarios et de leurs limites.

A. Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel traduit l'ensemble des tendances observées nationalement et localement, sur la base des dynamiques historiques tout en prenant en compte les inflexions déjà observées et l'application des mesures déjà en place. Il vise à projeter les évolutions des consommations énergétiques, des émissions de gaz à effets de serre et de la production d'énergies renouvelables sans nouvelles mesures prises par la collectivité.

a) Consommation d'énergie

Le scénario tendanciel de consommation d'énergie a été construit sectoriellement sur la base du scénario tendanciel de l'ADEME dans son rapport Transition(s) 2050 [2] et du scénario AME 2021 ("Avec Mesures Existantes") réalisé par le Ministère de la Transition Energétique [3]. Le choix du scénario servant de base à chaque scénario tendanciel sectoriel repose sur la pertinence des hypothèses prises compte-tenu des caractéristiques du territoire de Serre-Ponçon et de la disponibilité des données nécessaires à la déclinaison du scénario sur le territoire. Ainsi, lorsque les données nécessaires sont disponibles, le scénario jugé le plus pertinent et le plus précis a toujours été appliqué.

Le scénario tendanciel de l'ADEME a servi de base à l'élaboration du scénario tendanciel pour le **secteur du bâtiment**. Celui-ci découle de la concaténation des sous-scénarios réalisés pour le tertiaire et le résidentiel, ce dernier ayant également fait l'objet d'une analyse distincte pour résidences principales et des résidences secondaires. On retrouve ci-dessous la « philosophie globale » du scénario tendanciel de l'ADEME et ses grandes hypothèses pour le secteur du bâtiment. Le lecteur intéressé retrouvera toutes les hypothèses tendanciennes de l'ADEME dans son rapport Transition(s) 2050 [2].

Scénario tendanciel pour le bâtiment – ADEME Transition(s) 2050 [2] :

Le scénario tendanciel prolonge les stratégies d'adaptation du bâti adoptées jusqu'en 2020 : lente amélioration du parc, réponse aux besoins par la construction neuve, augmentation de la surface par personne et spécialisation des surfaces.

Les actions menées en faveur de la transition énergétique recouvrent plusieurs piliers :

- **La baisse du besoin énergétique des bâtiments, obtenue via la rénovation**, mais pas via la sobriété des pratiques quotidiennes des occupants :
 - la rénovation énergétique des bâtiments se poursuit, mais sans parvenir à placer le parc sur une trajectoire bas carbone. Dans le tertiaire, elle accélère sous l'effet du Dispositif Éco Énergie Tertiaire, mais sans en atteindre les objectifs, les assujettis ayant souvent recours à la clause de modulation des objectifs. Dans le résidentiel, elle prolonge la tendance à intervenir sur les différents postes de travaux (murs, fenêtres...) sans s'inscrire dans une trajectoire de performance ;
 - dans une logique de prolongation des tendances passées, la performance énergétique des bâtiments neufs progresse, grâce à la réglementation qui évolue pour intégrer, au fil de l'eau, de nouveaux enjeux environnementaux ;
- **L'amélioration tendancielle de l'efficacité des équipements**, grâce aux progrès techniques et aux réglementations. La durée de vie moyenne des équipements reste sensiblement stable. Les comportements d'usage des équipements aussi ;
- **Le recours à des énergies faiblement carbonées**, notamment via l'électrification du chauffage et de l'eau chaude sanitaire. La tendance ne permet cependant ni une diversification des sources d'énergies peu impactantes, ni la sortie des énergies fossiles.

La part du fioul, du gaz de réseau et de l'électricité par effet Joule (radiateurs électriques) dans les énergies de chauffage des logements baisse, celle des réseaux de chaleur urbaine et du bois reste constante. Les usages thermiques s'électrifient par recours à la pompe à chaleur qui équipe 35 % du parc de logements en 2050. Dans le tertiaire, les surfaces chauffées au fioul domestique deviennent résiduelles en 2050, au profit de l'électricité (pompes à chaleur) et des réseaux de chaleur.

Les modes constructifs évoluent peu et recourent majoritairement à des solutions à base de béton. Seul le marché de la construction neuve a recours à plus de matériaux bois et biosourcés.

Les stratégies d'adaptation du parc au changement climatique sont marquées par une faible anticipation et gestion des risques nouveaux. La responsabilité des choix d'adaptation est laissée aux commanditaires. Ce qui freine toute coordination à l'échelle nationale et alimente une inégalité entre les territoires.

Secteur résidentiel

Pour les résidences secondaires, on considère comme l'ADEME que leur nombre reste stable et que la consommation d'énergie associée ne diminue pas. La valeur retenue est la moyenne des 5 dernières années. La répartition entre les différentes énergies reste également inchangée.

Pour les résidences principales, on adapte le scénario tendanciel de l'ADEME au parc de la CCSP.

Tout d'abord, il s'agit de prendre en compte l'augmentation du nombre de résidences principales, plus important sur le territoire que nationalement. Celui-ci est estimé à partir du nombre d'habitants attendu par le SCoT, en considérant que le phénomène de décohabitation sera contenu sur le territoire. En effet, au niveau national une baisse du nombre d'habitants par logement est anticipée, pour atteindre 2,0 habitants par logement en 2050. Néanmoins, sur le territoire de la CCSP la décohabitation est déjà très marquée, avec 2,0 habitants par logement en 2020. Cette valeur représentant un « seuil », on estime ainsi que le phénomène ne s'accroîtra que marginalement d'ici 2050 et on conserve une valeur de 2,0 habitants/logement. L'augmentation du nombre de résidences principales sur le territoire de la CCSP suit ainsi l'évolution démographique.

Ensuite, sur la base du nombre de logements, le scénario de l'ADEME prévoit l'évolution de la consommation pour chaque énergie à horizon 2050. On applique ces hypothèses au territoire selon deux méthodes.

Scénario tendanciel dit « optimiste » : on applique les évolutions prévues par l'ADEME énergie par énergie, sur la base du mix énergétique actuel de la CCSP. Ainsi, une fois le nombre de résidences principales corrigé, on prévoit les évolutions suivantes (« évolution prévue par tranche de 10 ans, par rapport au jalon précédent, puis évolution globale entre 2020 et 2050) :

Tableau 1 : Scénario résidentiel tendanciel par énergie (évolution par rapport au jalon précédent)

Vecteur	2030/2020	2040/2030	2050/2040	2050/2020
Chaleur urbaine	+7%	+6%	+4%	+19%
Réseau de gaz	-9%	-11%	-16%	-32%
Produits pétroliers	-60%	-58%	-58%	-93%
Bois	-11%	-13%	-20%	-37%
Electricité	+6%	+4%	-3%	+7%

On souligne que le scénario tendanciel de l'ADEME anticipe une baisse continue très importante de la consommation de produits pétroliers, notamment via la disparition progressive des chaudières au fioul. On note une légère augmentation de la consommation d'électricité et de la chaleur urbaine, pour compenser cette baisse et l'augmentation du nombre de logements.

Ainsi, cette méthode de déclinaison territoriale du scénario peut être considérée comme « optimiste » compte-tenu de l'importance en 2020 des produits pétroliers dans le mix énergétique résidentiel sur le territoire de la CCSP (23%), en comparaison avec le mix national (11%). De plus, les réseaux de chaleur sont à l'inverse actuellement relativement marginaux, et leur développement n'entraîne en valeur absolue qu'une faible augmentation de la consommation énergétique. Ainsi, les spécificités du mix énergétique du territoire entraînent une baisse globale de la consommation d'énergie du secteur résidentiel de l'ordre de 36% entre 2020 et 2050 pour la CCSP. Le scénario national (adapté à l'évolution du nombre de logements de la CCSP), prévoyait lui une baisse globale de 24% entre 2020 à 2050.

Si ce scénario est envisageable, notamment si le territoire suit les tendances nationales en termes de changements des chaudières au fioul (accompagnés préférentiellement de rénovations thermiques et vers des chaudières peu consommatrices et renouvelables), il demeure néanmoins « ambitieux ». C'est pourquoi, une seconde méthode a été développée pour la réalisation de ce scénario tendanciel.

Scénario tendanciel dit « conservateur » : on retient les évolutions globales de la consommation d'énergie du secteur résidentiel prévues par le scénario tendanciel de l'ADEME ajusté au nombre de logements, puis on décline les consommations par vecteur énergétique en respectant le mix énergétique du territoire obtenu dans le scénario précédent (en 2030, 2040 et 2050). Ainsi, en proportion les différentes énergies suivent les mêmes tendances que dans le scénario de l'ADEME, ce qui est important notamment pour le calcul des émissions de GES.

On détaille ci-dessous les hypothèses retenues pour l'élaboration de ce scénario.

Tableau 2 : Evolution de la consommation du secteur résidentiel pour le scénario "tendanciel conservateur"

	2030/2020	2040/2030	2050/2040	2050/2020
Evolution	-9%	-7%	-11%	-24%

Tableau 3 : Hypothèse du mix énergétique du résidentiel pour le scénario « tendanciel conservateur »

Année	Bois-énergie	Chaleur et froid issus de réseau	Electricité	Gaz Naturel	Produits pétroliers
2020	37%	1%	39%	2%	21%
2030	42%	1%	43%	3%	11%
2040	41%	1%	50%	3%	5%
2050	38%	2%	55%	3%	3%

Ce scénario, admettant une baisse globale de la consommation de seulement 24% entre 2020 et 2050, tout en tenant compte des spécificités du mix énergétique local, est moins ambitieux que le précédent.

La vocation du scénario tendanciel étant de constituer un référentiel permettant d'apprécier l'ampleur des efforts à fournir pour atteindre les objectifs fixés par rapport à une situation « sans mesures supplémentaires du territoire », **on conserve donc ce scénario pour la suite de l'étude comme « scénario tendanciel ».**

Secteur tertiaire

Le scénario tendanciel du secteur tertiaire est lui aussi construit par rapport au scénario de l'ADEME Transition(s) 2050. Il est construit de façon analogue au premier scénario résidentiel, en appliquant les évolutions prévues énergie par énergie. On prend en compte l'ensemble des vecteurs d'énergie. Concernant l'électricité, on intègre les secteurs tertiaires CEREN et hors CEREN, à l'exception des data center, aucune installation de ce type n'étant présente sur le territoire.

Tableau 4 : Evolution de la consommation du secteur tertiaire par vecteur énergétique dans le scénario tendanciel (évolution par rapport au jalon précédent)

	2030/2020	2040/2030	2050/2040	2050/2020
Chaleur urbaine	0%	+11%	+10%	+22%
Réseau de gaz	-14%	-10%	-9%	-30%
Fioul + GPL	-41%	-35%	-36%	-76%
Bois	0%	0%	0%	0%
Electricité hors data center	-4%	+2%	+2%	-1%

Du fait de la faible part du gaz naturel dans le mix énergétique tertiaire de la CCSP en 2020 (5% contre 28% en France), et à l'inverse de l'aspect très marginal de la chaleur urbaine (1% pour la CCSP, 4% en France) l'application de ce scénario entraîne une baisse des consommations moindre sur le territoire. Ainsi, au global on prévoit une baisse des consommations d'énergie du secteur tertiaire de 8% pour la CCSP, quand l'ADEME estime qu'au niveau national la diminution tendancielle (hors data center) serait de 17%.

Comme expliqué précédemment, on conserve pour le scénario tendanciel les hypothèses les plus conservatrices et bien qu'ayant des limites, **nous considérons ce scénario comme tendanciel pour le secteur tertiaire.**

Transport routier

Pour le secteur du **transport routier**, c'est le scénario AME 2021 [3] qui a été décliné sur le territoire de la CCSP. Celui-ci est construit afin de refléter les évolutions de la demande de

transport dans un contexte tendanciel tout en prenant en compte les mesures mises en œuvre en France avant le 1^{er} juillet 2017¹.

Ce scénario permet d'estimer les consommations de chaque type de véhicule (poids-lourds ou véhicule léger) pour chaque énergie (essence, diesel, électricité) à partir d'hypothèses de :

- Parts de marché des énergies dans le parc roulant ;
- Consommation moyenne au km du parc roulant ;
- Distances parcourues par type de véhicule.

Ainsi, l'augmentation de la demande de transport attendue est partiellement compensée par le gain d'efficacité des véhicules et l'augmentation progressive de l'électrique au détriment des produits pétroliers. Le lecteur intéressé retrouvera les hypothèses chiffrées retenues en annexe.

En appliquant les mêmes hypothèses d'évolution au parc de véhicules de la CCSP et au trafic observé actuellement sur le territoire, on peut donc estimer l'évolution tendancielle de la consommation d'énergie du transport routier.

Scénario tendanciel global

Le scénario tendanciel global résulte de la somme des scénarios sectoriels.

Pour l'agriculture, l'industrie, la production d'énergie et le ferroviaire, on considère que les consommations restent constantes à horizon 2050. En effet, ces secteurs ont d'une part des consommations marginales à l'échelle du territoire, et leur évolution à relativement peu d'impact sur le scénario tendanciel globale (en termes de consommation d'énergie). De plus, pour certains de ces secteurs les données actuelles sont peu fiables (erreurs sur l'agriculture notamment, cf rapport de diagnostic), ou très dépendantes de quelques grands sites dont l'évolution tendancielle ne peut être prévue (pour l'industrie notamment). La continuité des activités actuelles et des consommations et émissions associées semble ainsi être la meilleure hypothèse tendancielle.

¹ Des scénarios AME plus récents, prenant donc en compte les dernières réglementations sont disponibles, mais les hypothèses et les données nécessaires sont trop complexes pour qu'ils soient applicables au territoire. De plus, ce scénario AME 2021, en plus d'être applicable relativement rigoureusement au territoire peut bien être considéré comme tendanciel, en ne prenant en compte que des mesures déjà appliquées.

b) Emissions de gaz à effet de serre

Hypothèses retenues

On s'intéresse là aux émissions de gaz à effets de serre associées à la consommation d'énergie. Elles sont estimées à partir du scénario de consommation tendanciel et des facteurs d'émissions des différents vecteurs énergétiques.

Les facteurs d'émissions sur la période 2012-2022 sont issus de la base empreinte de l'ADEME [4]. Le facteur d'émission retenu pour l'électricité est le facteur moyen de consommation en France continentale.

Pour la partie prospective, on anticipe une décarbonation de l'électricité et du gaz de réseau, les autres facteurs d'émissions restent constants (réalité physique pour le fioul et le bois, peu d'impact d'une quelconque variation pour le réseau de chaleur et difficilement anticipable).

- Pour le mix gazier, le scénario tendanciel de l'ADEME et sa méthodologie de calcul du facteur d'émission sont employés. A horizon 2030 la part du gaz renouvelable est de 7% et de 19% à horizon 2050. Ce scénario de décarbonation n'est pas particulièrement ambitieux (mais au contraire, plutôt proche du "au pire des cas"). On considère un facteur d'émission de 0,324kgeqCO₂/kWh pour le gaz d'origine fossile et des émissions nulles pour le gaz renouvelable, conformément à la méthodologie employée par l'ADEME dans son rapport Transition(s) 2050 [2].
- Pour le mix électrique, le facteur d'émission tendanciel de l'ADEME dans son rapport n'a pas été conservé car il ne prend en compte que la production française d'électricité et non les importations d'électricité, dont l'impact est important sur le facteur d'émission de l'électricité consommée (en témoigne notamment la valeur retenue pour 2015 dans le rapport, bien plus faible que celle présente dans la base empreinte de l'ADEME pour la consommation à cette même date). La valeur retenue pour la décarbonation de l'électricité à horizon 2050 est donc à considérer comme un ordre de grandeur d'une décarbonation tendancielle et pas particulièrement ambitieuse de l'électricité (division par 3 environ entre 2020 et 2050 de l'intensité carbone du kWh d'électricité consommé).

Impact de la décarbonation de l'énergie

Si l'hypothèse de la décarbonation du mix énergétique (électrique en particulier) est retenue pour l'ensemble des scénarios et pour la suite de ces travaux, notamment car les différents objectifs réglementaires l'intègrent, il demeure important de souligner son impact.

Ainsi, pour les secteurs où l'électricité est largement majoritaire dans le mix de consommation, sa décarbonation peut faire diminuer de plus de 45% les émissions du secteur en 2050. C'est notamment le cas pour le secteur tertiaire et dans une moindre mesure pour le résidentiel. Le transport routier, où la part de l'énergie électrique est bien plus faible dans le scénario tendanciel, est moins impacté par cette hypothèse. Ainsi, le scénario tendanciel global voit une diminution de l'ordre de 8% de ses émissions en 2050 lors de la prise en compte de la décarbonation de l'énergie.

Tableau 5 : Emissions de gaz à effet de serre dans le scénario tendanciel en 2050 selon la prise en compte ou non de la décarbonation de l'énergie

	Scénario à facteurs constants	Scénario décarbonant	Différence entre les deux scénarios
Résidentiel (teqCO ₂)	7,6	5,0	-33%
Tertiaire (teqCO ₂)	4,6	2,5	-46%
Global (teqCO ₂)	68,8	63,0	-8%

Ainsi, il est important de souligner que la décarbonation du territoire de la CCSP ne repose pas uniquement sur les mesures du territoire, mais est également directement dépendante de l'évolution française. Ainsi, si le territoire diminue peu sa consommation d'énergie, ses émissions pourront tout de même baisser, du fait de la décarbonation de l'électricité française. A l'inverse, si la France ne décarbure pas son mix électrique, la décarbonation du territoire se verra freinée, même si des efforts importants de maîtrise de la consommation sont mis en œuvre localement.

On note néanmoins que le territoire de la CCSP peut contribuer à la décarbonation du mix énergétique à son échelle en développant les énergies renouvelables décarbonées sur son territoire.

c) Production d'énergies renouvelables

La production d'EnR tendancielle suit la dynamique des dernières années en termes de productions EnR tout en incluant les projets en cours.

Sur la base du diagnostic, des dynamiques actuelles et des scénarios nationaux, on applique ainsi au territoire les hypothèses suivantes :

Premièrement, une **stabilisation** de la capacité de production hydraulique est prévue après l'année 2030, les projets en cours de construction sur la CC de Serre-Ponçon sont ainsi considérés dans la production hydraulique future.

Deuxièmement, une croissance constante de la production **photovoltaïque** est anticipée, s'inscrivant dans une perspective d'augmentation continue.

La production/consommation de **bois-énergie** devrait se stabiliser, en prenant en considération les projets en cours.

Parallèlement, on prévoit une augmentation continue de la production **géothermique** et de la **production solaire thermique**.

Contrairement au scénario tendanciel de consommation, ce scénario de production d'énergies renouvelables n'est pas l'application directe d'un scénario national au territoire, car on dispose ici de données plus détaillées, notamment concernant les tendances actuelles et les projets en cours, sur lesquels on s'appuie.² Cette particularité se retrouvera pour l'élaboration du scénario « maximaliste » qui découle directement de l'identification des gisements EnR réalisée lors du diagnostic énergétique territorial.

B. Scénario réglementaire

Le scénario réglementaire traduit pour le territoire les ambitions du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région PACA [5].

Le SRADDET ne fixe pas d'objectifs sectoriels de consommation en énergie finale. Seul le scénario global a donc pu être décliné pour l'évolution de la consommation énergétique.

Tableau 6 : Objectifs du SRADDET retenus pour le scénario réglementaire (conso d'énergie)

	2030	2050
Consommation d'énergie finale (par rapport à 2012)	-15%	-30%

En revanche il a bien pu être décliné sectoriellement pour les émissions de gaz à effet de serre (GES), le scénario total pour la CCSP résultant de la somme des différents secteurs.

Tableau 7 : Objectifs du SRADDET retenus pour le scénario réglementaire (émissions de gaz à effet de serre)

Par rapport à 2012	2030	2050
Industrie et production d'énergie	-18%	-75%

² A l'inverse, les données de consommations sont plus macroscopiques et aucune tendance de moyen/long termes n'ont pu être observées spécifiquement sur le territoire.

Résidentiel et tertiaire	-55%	-75%
Transport	-35%	-75%
Agriculture	-13%	-75%

De plus, depuis la parution du SRADDET PACA, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) [6] a été révisée et fixe de nouveaux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre très ambitieux. En effet, elle a pour objectif la **neutralité carbone à horizon 2050**, exigeant une baisse très importante des émissions de CO₂ dans tous les secteurs et la compensation des émissions résiduelles. La nouvelle version du SRADDET à paraître devra reprendre et adapter ces objectifs au territoire de la région PACA. A titre d'information, un scénario dit « SNBC révisé » a été réalisé pour le territoire de la CCSP. Il reprend les objectifs sectoriels de baisse des émissions de GES, le scénario global résultant de la somme des différents scénarios sectoriels. On note néanmoins, qu'à horizon 2030 le SRADDET reste plus ambitieux que la SNBC pour le secteur du transport.

Tableau 8 : Objectifs de la SNBC retenus pour les scénarios sectoriels d'émissions de GES

Par rapport à 2015	2030	2050
Industrie	-35%	-81%
Résidentiel et tertiaire	-49%	-94%
Transport	-28%	-97%
Agriculture	-18%	-46%

Le scénario réglementaire retenu pour la production d'énergies renouvelables est issu des objectifs de taux de couverture³ fixés par le SRADDET régional. Ainsi, le scénario de production EnR est obtenu en appliquant ces taux de couvertures sur la base du scénario de consommation d'énergie du SRADDET détaillé plus haut. On obtient ainsi des objectifs de production d'énergie renouvelable cohérents pour le territoire et fidèles au SRADDET en termes de taux de couverture.

Tableau 9 : Objectifs du SRADDET retenus pour le scénario réglementaire de production d'EnR (taux de couverture)

	2030	2050
Taux de couverture visé	32%	110%

³ Le taux de couverture correspond au ratio entre la production EnR du territoire et sa consommation totale. Un taux de 100% signifie qu'il produit autant d'énergie qu'il en consomme.

Des objectifs indicatifs de production EnR pour le territoire de la CCSP avaient été proposés par un document annexe du SRADDET (territorialisation des objectifs du SRADDET) mais n'ont pas été retenus car ils dépassaient les gisements EnR identifiés dans le scénario maximaliste. On relève ici l'intérêt de ces scénarios de "cadrage" afin d'évaluer la pertinence des objectifs à atteindre.

Zoom sur le solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque représentant le potentiel de développement EnR le plus important pour le territoire de la CCSP, comme l'ont souligné le diagnostic et les ateliers, on s'intéresse en particulier aux dispositions règlementaires le concernant.

Ainsi, plusieurs lois imposent progressivement des obligations de solarisation des bâtiments et parkings. On rappelle ci-dessous les principales :

Loi Energie Climat, 2019 :

- Obligation de solarisation et/ou de végétalisation pour les nouvelles constructions de bâtiments industriels et commerciaux ayant une emprise au sol supérieure à 1000 m².
- Même obligation pour les parcs de stationnement publics couverts de plus de 1000 m².

Loi Climat et Résilience, 2021 :

Les obligations précédentes (solarisation à hauteur de 50% de la surface) s'étendent désormais aux :

- toitures de plus de 500 m² des bâtiments industriels et commerciaux neufs ;
- toitures des extensions et rénovations lourdes des bâtiments existants ;
- bâtiments de bureaux neufs ayant une emprise au sol supérieure à 1 000 m² ;
- parcs de stationnement extérieurs de plus de 500 m² ouverts au public ou associés à des bâtiments concernés.

Loi APER (Accélération de la Production d'Énergies Renouvelables), 2023 :

- Objectif d'étendre ces obligations à l'ensemble des bâtiments existants d'ici 2028.
- Obligation pour les parkings extérieurs de plus de 1 500 m² de s'équiper d'ombrières permettant la production d'énergie renouvelable.

Ainsi, on considère dans ce scénario que dès 2028 (et a fortiori en 2030), **les bâtiments de plus de 500 m² et les parkings de plus de 1 500 m² devront avoir couvert 50% de leur surface en panneaux PV.** Dans une variante plus ambitieuse, on considère que les parkings de plus de 500 m² sont également tous concernés (sans distinction de rattachement à un bâtiment concerné).

Ainsi, on estime le gisement net de production PV associé à ces obligations de solarisation avec la même méthodologie que celle employée pour l'identification des gisements dans le diagnostic énergétique du territoire (Phase 1 du SDE).

C. Scénario maximaliste

Le scénario « maximaliste » ou du « potentiel maximum » se déploie comme une vision audacieuse du développement énergétique dans la Communauté de Communes de Serre-Ponçon (CCSP). Il explore les limites optimales du potentiel énergétique. Ce scénario vise à déterminer le maximum réalisable en matière de production d'énergie, d'efficacité énergétique et de réduction des émissions. Il offre ainsi une perspective stratégique pour identifier les opportunités d'investissements et les leviers à exploiter en vue d'atteindre des performances énergétiques « idéales ».

a) Consommation d'énergie et émissions de GES

Résidentiel et tertiaire

Pour le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire), le scénario maximaliste a été construit de façon analogue au scénario tendanciel, cette fois-ci sur la base du scénario de l'ADEME permettant la baisse des consommations la plus importante (scénario 1 du rapport Transition(s) 2050 [2]). Ainsi pour le résidentiel et le tertiaire, on applique les évolutions par vecteur énergétique du scénario de l'ADEME à partir des caractéristiques du territoire et de son mix énergétique.

On conserve les mêmes hypothèses structurelles que pour le scénario tendanciel (nombre de logements) afin de mettre en exergue l'impact des mesures de transition énergétique implémentable via le Schéma Directeur des Energies.

Dans ce scénario maximaliste, on applique cette fois-ci les mêmes hypothèses aux résidences principales et secondaires, en estimant notamment que ces dernières bénéficieront également de rénovations énergétiques globales (contrairement au scénario tendanciel où leur consommation restait constante).

Avant d'appliquer ce scénario au territoire, on retrouve ci-dessous sa philosophie globale :

Scénario 1 : limitation de la construction, rénovation rapide et modification d'ampleur des modes de vie– ADEME Transition(s) 2050 :

L'enjeu de ce scénario est de réussir rapidement à faire évoluer les modes de vie. Il implique un alignement de la société sur la contrainte environnementale dans des délais très courts. C'est le scénario qui fait la part la plus importante à la sobriété, afin de réduire au minimum la pression de la société sur l'environnement.

À l'échelle du parc immobilier, c'est le scénario dans lequel on construit le moins. Dans un contexte de rééquilibrage territorial, les logements vacants et les résidences secondaires sont transformés en résidences principales. Les changements d'usage (transformation de bureaux en logements, etc.) permettent de réutiliser le bâti existant. L'intensité d'usage des locaux augmente : les bureaux inoccupés le soir accueillent des activités, la mutualisation des espaces s'accroît... Les bâtiments construits sont conçus pour être réversibles. La construction neuve ralentit donc très fortement, pour atteindre un quasi-arrêt de la construction de logements en 2050.

La surface par personne diminue. D'un côté, le réinvestissement de logements augmente le taux d'occupation global du parc. Le ratio de surface tertiaire par habitant baisse pour revenir à son niveau du début des années 1990 (soit 12 m² par habitant). L'habitat communautaire est la seule branche qui se développe, en réponse au vieillissement de la population. L'immobilier tertiaire connaît des évolutions d'ampleur, conséquence de l'évolution des modes de vie.

À l'échelle du bâtiment, ce scénario projette une rénovation d'une ampleur inégalée, à la fois dans son rythme, son ambition énergétique et la proportion du parc concerné. Alors qu'en 2015 moins de 1 % des logements existants sont labellisés BBC Rénovation en France, l'ensemble des logements non démolis d'ici 2050 sont rénovés, dont 79 % à un niveau BBC ou plus. Ces rénovations se font en majorité via des rénovations BBC en une fois, pour assurer l'atteinte des objectifs. Dans le tertiaire, les bâtiments de moins de 1 000 m², non assujettis au Dispositif Éco Énergie tertiaire, engagent des travaux également. En 2050, 80 % des locaux tertiaires existants en 2015 sont rénovés à hauteur des objectifs du Dispositif¹⁸. Les bâtiments neufs font également l'objet d'une amélioration rapide de leur performance. La réglementation évolue avec l'obligation de résultat sur les consommations d'énergie ou émissions carbone réelles (et non conventionnelles) calculée par personne (et non au m² comme par le passé). Conséquence de cette dynamique de rénovation : la consommation énergétique liée aux chantiers s'oriente à la hausse entre 2015 et 2040.

La sobriété s'exprime également par une moindre possession d'équipements et une utilisation moins intense. Au-delà des appareils de base assurant le confort, l'achat d'appareils électroniques moins indispensables est fortement découragé. Le nouvel enjeu énergétique que représente le confort d'été est géré dans une optique de sobriété : si le taux d'équipement en climatisation augmente, les occupants n'y ont recours que dans les périodes de canicule et avec une température de consigne élevée (26 °C), lorsque les autres stratégies (surventilation de nuit, protections solaires...) ne sont plus suffisantes.

Ce scénario utilise des énergies peu carbonées facilement et rapidement mobilisables. Le changement d'énergie s'accélère sous l'effet de la rénovation. Le fioul disparaît du bâti existant dès 2030, la part du gaz de réseau baisse. Même si les pompes à chaleur dominent dans les logements en 2050, c'est le scénario qui compte le plus grand nombre de logements utilisant le bois comme énergie de chauffage et le moins de logements chauffés au gaz réseau. Dans le tertiaire, les bâtiments sortent du fioul en 2030 et la part du gaz de réseau baisse au profit des réseaux de chaleur et de l'électricité (pompes à chaleur). Le photovoltaïque en toiture se développe fortement du fait de la baisse des coûts qui améliore la rentabilité de l'autoconsommation, elle-même encouragée par le développement des véhicules électriques. La réappropriation de l'énergie par les citoyens contribue à un développement plus marqué sur petite toiture. Le solaire thermique reste à son niveau actuel (principalement pour l'eau chaude sanitaire dans le collectif).

Les systèmes constructifs bas carbone et les matériaux biosourcés se développent fortement. Les isolants biosourcés représentent par exemple 60 % du volume d'isolants utilisés entre 2015 et 2050 pour la rénovation énergétique des logements. Les modes constructifs bois prennent une part très importante (de 40 à 50 % selon le type de bâtiment et d'usage). Les déchets du bâtiment s'orientent à la baisse du fait du fort ralentissement de la construction neuve. Les stratégies d'adaptation au changement climatique utilisent au maximum des solutions low tech (brasseurs d'air, végétalisation, logements traversants dans le neuf...). L'anticipation du risque climatique est précoce et s'inscrit rapidement dans les politiques de rénovation.

Ce scénario cherche à quantifier - de façon globale - les gisements d'économies d'énergie réalisables par rapport à une situation « initiale », 2015 pour les scénarios de l'ADEME. Ainsi, contrairement au scénario tendanciel qui a été appliqué à partir des données de consommations de 2020, on retient ici le potentiel d'évolution en 2030 et 2050 par rapport à 2015. Si c'est moins exact en termes de progressivité, cela permet de bien visualiser le potentiel de réduction des consommations du territoire, sans prendre en compte son « retard » potentiel entre 2015 et 2020 par rapport au scénario national. La rupture de continuité engendrée (avec une baisse très forte entre 2021 et 2030, du fait de la faible évolution sur la période 2015-2021) pourra être aisément corrigée dans un scénario cible, en décalant les jalons intermédiaires de quelques années.

Tableau 10 : Évolution de la consommation du secteur résidentiel par vecteur énergétique dans le scénario maximaliste

Vecteur	2030/2015	2040/2030	2050/2040	2050/2015
Chaleur urbaine	+45%	-10%	-3%	+26%
Réseau de gaz	-56%	-45%	-34%	-84%
Produits pétroliers	-100%	-	-	-100%
Bois	-1,5%	-11%	+7%	-5%
Électricité	-22%	-14%	-8%	-38%

Pour le secteur tertiaire, les hypothèses d'évolution retenues sont les suivantes :

Tableau 11 Évolution de la consommation du secteur tertiaire par vecteur énergétique dans le scénario maximaliste

Vecteur	2030/2015	2040/2030	2050/2040	2050/2015
Chaleur urbaine	-11%	0%	0%	+11%
Réseau de gaz	-46%	-45%	-57%	-87%
Produits pétroliers	-88%	-75%	-100%	-100%
Bois	+100%	0%	0%	+100%
Électricité	-14%	-21%	-19%	-30%

Comme pour le scénario tendanciel, les émissions de gaz à effet de serre sont estimées à partir des consommations d'énergie prévues par le scénario maximaliste. Les hypothèses sur les facteurs d'émissions (ne dépendant que très marginalement des actions du territoire) sont inchangées.

Transport routier

Le scénario maximaliste du transport routier repose également sur le scénario 1 de l'ADEME, à la fois en termes de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre. La philosophie globale de ce scénario est rappelée plus bas.

Pour l'appliquer au territoire, on retient les hypothèses suivantes :

Tableau 12 Evolution de la consommation d'énergie et des émissions de GES du transport routier entre 2015 et 2050 pour le scénario maximaliste

	Consommation (2050/2015)	Emissions de GES (2050/2015)
Voyageurs	-77%	-95%
Marchandise	-64%	-89%

Les transports en commun représentant à l'heure actuelle une part très faible de la mobilité des poids-lourds sur le territoire, on applique l'évolution du transport de « voyageurs » aux véhicules légers et celles du transport de « marchandises » aux PL.

Scénario 1 : une baisse de la demande importante – ADEME Transition(s) 2050 :

Ce scénario est caractérisé par la recherche de sobriété dans les mobilités. Les citoyens et usagers ont toute leur place dans la définition des transformations des pratiques de mobilité à mener, avec une logique de « moins, c'est mieux ».

Pour le transport de voyageurs, ce scénario mobilise l'ensemble des leviers pour diminuer les consommations du secteur et sa décarbonation, avec un accent particulier sur la sobriété et le report modal :

- **Demande** : La **démobilité et la proximité** deviennent des objectifs à poursuivre. Pour ce faire, l'aménagement du territoire et les modes de vie sont orientés vers la recherche de proximité, pour les activités du quotidien, professionnelles comme associatives et de loisir. Cet aménagement est fait en lien avec le renouveau des villes petites et moyennes. Le tourisme plus local, plus lent est également largement développé. Les distances parcourues baissent ainsi de 26% au total.
- **Report modal** : Les **modes actifs profitent de la proximité et la voiture est ainsi en fort retrait**. Le report modal est soutenu par la modification des infrastructures existantes et de leur usage, réallocation volontariste de l'espace dévolu à la voiture vers les infrastructures cyclables et la marche, ou encore la baisse des vitesses sur la route. Pour les déplacements à longue distance surtout, l'usage des transports en commun est soutenu par les pouvoirs publics. Le nombre de trajets en voiture diminue ainsi de 55% et la moitié des trajets sont réalisés à pied ou à vélo.
- **Remplissage** : Le **covoiturage** solidaire et l'autostop se développent dans les zones rurales. Ainsi, le taux de remplissage moyen passe de 1,58 à 2 passagers par voiture.
- **Efficacité** : La **réduction du poids (-27%) et de la vitesse (-12% vitesse moyenne)** des voitures permet des gains significatifs.
- **Décarbonation** : La **sortie du pétrole** est un objectif clair, en priorité via l'électrification et les biocarburants de première génération. Elle se fait néanmoins progressivement, et en 2050 80% de l'énergie totale est décarbonée.

Pour le transport de marchandise, ces mêmes leviers sont exploités avec un accent sur la baisse de la demande :

- **Demande** : Une baisse forte des trafics routiers est visée (-45% en t.km), notamment via la **relocalisation** de l'économie (agriculture comme l'industrie et les services) et la **baisse de la consommation de biens et donc des quantités transportées** qui portent les flux à la baisse.
- **Report modal** : Des **contraintes fortes** sont instaurées pour favoriser le **report modal sur les longues distances** vers les modes fluviaux et ferroviaires. La logistique est organisée afin d'assurer la livraison du « dernier km » à vélo, tous les transports de courtes et moyennes distances
- **Remplissage** : Les efforts de **mutualisation** compensent certaines inefficacités du local, afin de **contrer la démassification du transport** engendrée par le recours croissant aux VUL à la place des PL.
- **Efficacité** : Des progrès honorables sont fait sur l'efficacité des moteurs, en particulier pour les VUL électriques, sans être une priorité.
- **Décarbonation** : Sans être suffisant pour se séparer du pétrole ce scénario s'appuie sur les solutions existantes et éprouvées. 65% de l'énergie totale est décarbonée.

Scénario maximaliste global

L'industrie, l'agriculture, le ferroviaire et la production d'énergie ayant des consommations marginales face aux secteurs précédents et une évolution incertaine, on considère leur consommation comme constante. Pour les émissions de GES, on considère néanmoins que ces secteurs suivent les mêmes évolutions que dans le scénario réglementaire (SRADDET).

Le scénario global, de consommation d'énergie comme d'émissions de GES, est issu de la somme des différents scénarios sectoriels.

b) Production d'énergies renouvelables

Le scénario potentiel maximaliste comprend un potentiel de production des EnR maximisé sur l'ensemble du territoire. La production EnR en 2050 correspond au gisement net déterminé pour chaque filière dans le diagnostic du SDE.

Ce scénario est bien entendu idéaliste, il n'est pas à considérer comme « réalisable » (il est utopique d'espérer équiper l'ensemble des toitures du territoire en panneaux PV par exemple), mais vient bien fixer la borne supérieure du champ des possibles. C'est donc un repère important à avoir en tête lors du choix des objectifs à atteindre (par exemple les ambitions du SRADDET dit « territorialisé » sont inatteignables pour la CCSP).

2. Résultats

On visualise ci-dessous les différents scénarios détaillés précédemment, appliqués au territoire de la CCSP. On peut ainsi analyser les résultats de la scénarisation en termes de consommation d'énergie finale, d'émissions de gaz à effet de serre et de production d'énergies renouvelable.

A. Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

a) Consommation globale du territoire et émissions associées

Les différents scénarios d'évolution des consommations énergétiques ci-dessous illustrent la marche à franchir pour le territoire, entre la dynamique tendancielle et les objectifs réglementaires, ainsi que sa marge de manœuvre pour y parvenir, par rapport au scénario maximaliste.

On observe ainsi que sans actions fortes du territoire, ce dernier n'atteindra pas les objectifs du SRADDET. On remarque également que celui-ci est réaliste et atteignable pour le territoire, avec même une certaine marge par rapport au scénario maximaliste de diminution des consommations énergétiques.

Néanmoins, il est important de rappeler que le scénario tendanciel inclut également des actions de transition énergétique. La poursuite actuelle sans aucune recherche d'efficacité énergétique engendrerait elle la stagnation voire la hausse des consommations. Ainsi, le scénario tendanciel, comme rappelé plus haut, prend en compte les mesures de transition énergétique déjà en place actuellement, certaines étant indépendantes du territoire (gain d'efficacité des moteurs et de l'électroménager par exemple), d'autres pouvant être influencées par ce dernier (poursuite des rénovations thermiques, sortie du fioul, électrification du parc de véhicules, etc.). Il est donc important de ne pas considérer le scénario « tendanciel » pour acquis, le territoire pouvant encourager ou freiner certains des paramètres le composant.

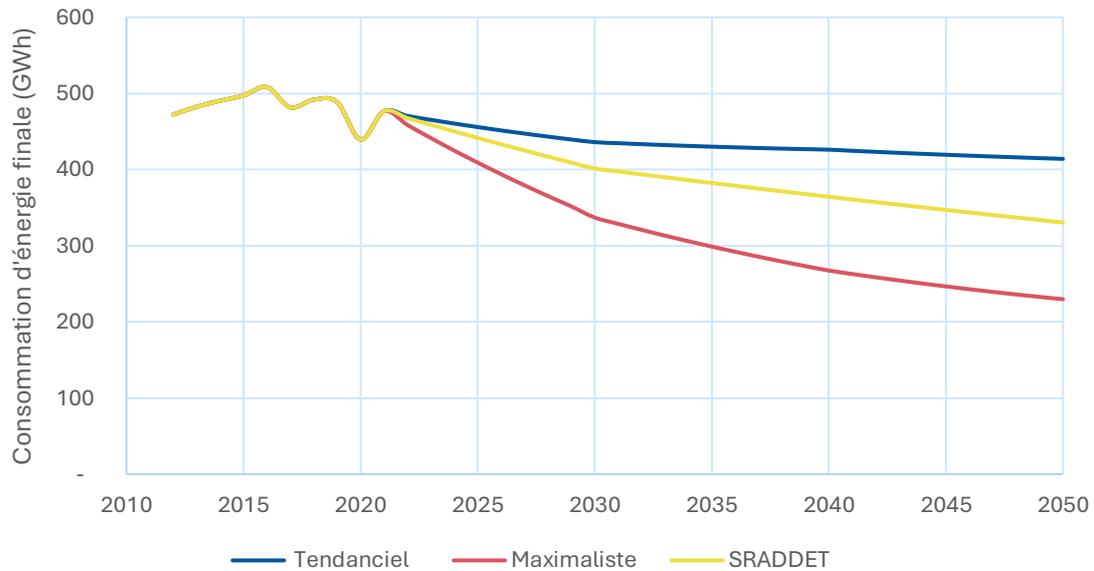


Figure 1 : Scénarios de consommation d'énergie finale pour le territoire de la CCSP (GWh)

Tableau 13 : Consommation d'énergie du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)

Scénario (GWh)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	497	436	414	-17%
Règlementaire (SRADDET)	497	401	331	-34%
Maximaliste	497	337	230	-54%

Les émissions de gaz à effet de serre présentées ci-dessous sont associées à la consommation d'énergie du territoire, spectre du SDE. Ainsi, elles ne comprennent pas par exemple les émissions de l'agriculture liées à l'usage des sols, à l'élevage, etc.

Comme détaillé plus haut, les scénarios tendanciels et maximalistes anticipent une décarbonation de l'électricité et du gaz. Ainsi, au-delà de la baisse des consommations énergétiques, l'évolution du mix énergétique (avec le recul des produits pétroliers) et la baisse de l'intensité carbone des autres vecteurs énergétiques, permettent de renforcer la diminution des émissions de GES.

On remarque que le scénario de décarbonation de la SNBC révisée est très ambitieux en termes de baisse des émissions de GES, en dépassant notamment le scénario maximaliste. On rappelle dans un premier temps que l'objectif prioritaire fixé par la SNBC est la « neutralité carbone » à horizon 2050. Cela signifie la compensation des émissions de GES par le stockage carbone (via les forêts et les sols notamment). Compte tenu de cet objectif, la SNBC est venue

quantifier la baisse des émissions souhaitable dans chaque secteur, aboutissant pour le territoire de la CCSP à la courbe verte ci-dessous.

Or, le territoire de la CCSP bénéficie actuellement de puits de carbone importants, permettant de compenser une part non négligeable de ses émissions actuelles (voir diagnostic) et probablement futures. Ainsi, l'objectif de neutralité carbone ne passera pas seulement par la baisse des émissions de GES, mais également par la préservation de ses puits de carbone (via des pratiques d'agriculture et de sylviculture responsables notamment, ou encore la baisse de l'artificialisation des sols).

De plus, le scénario maximaliste réalisé ici est centré sur la baisse des consommations d'énergie plutôt que des émissions de GES. Il repose ainsi majoritairement sur la sobriété énergétique et une baisse importante des consommations, sans prioriser les évolutions technologiques pour la décarbonation des usages. Ainsi les émissions détaillées ci-dessous dans le scénario maximaliste pourraient être encore optimisées.

En somme, le fait que le scénario de la SNBC dépasse légèrement le scénario maximaliste imaginé dans nos travaux ne signifie pas qu'il soit inatteignable, l'objectif de la neutralité carbone du territoire devant au contraire être poursuivi.

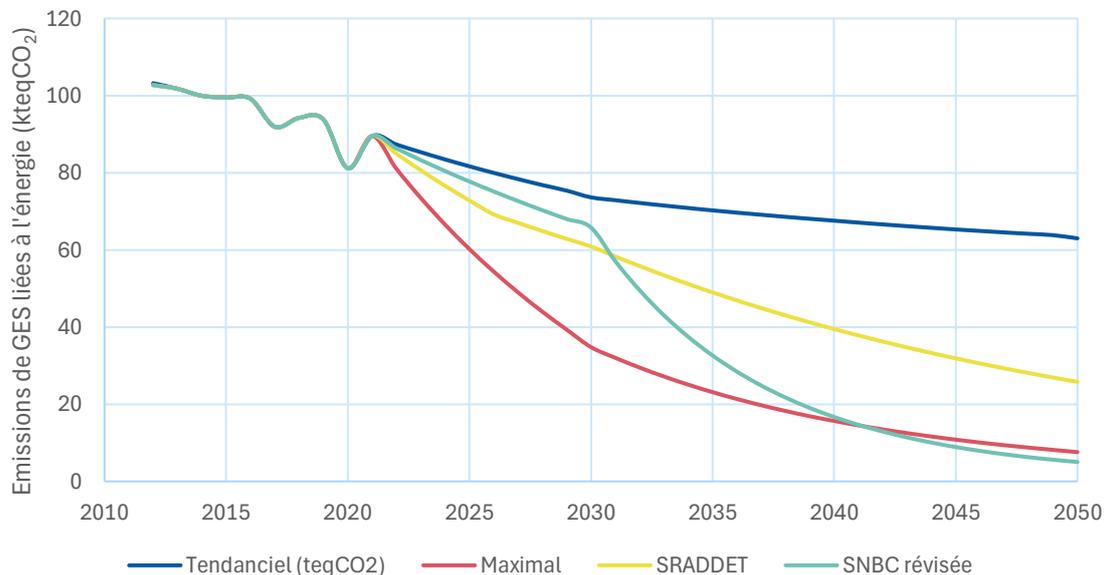


Figure 2 : Scénarios d'émissions de gaz à effet de serre issus de la consommation d'énergie du territoire de la CCSP (kteqCO₂)

Tableau 14 : Emissions de GES liées à l'énergie du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO₂)

Scénario (kteqCO ₂)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	100	74	63	-37%
Règlementaire (SRADDET)	100	61	26	-74%
Règlementaire (SNBC)	100	35	5,0	-95%
Maximaliste	100	66	7,6	-92%

On détaille désormais les résultats de la scénarisation pour les secteurs clefs de consommation d'énergie sur le territoire : résidentiel, tertiaire et transport routier.

b) Secteur résidentiel

Pour le scénario résidentiel, on rappelle que deux scénarios tendanciels ont été réalisés. Si le scénario « tendanciel conservateur » a été retenu, on visualise tout de même ci-dessous les résultats des deux scénarios.

Une baisse non négligeable des consommations d'énergie du secteur résidentiel est attendue dans le scénario tendanciel. Celle-ci est liée à la poursuite des travaux de rénovation énergétique, aux contraintes règlementaires sur les bâtiments neufs ou encore à l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements. Ainsi, il ne s'agit encore une fois pas d'un scénario sans aucun changement de pratiques, et le secteur résidentiel, compte-tenu de sa part importante dans les consommations d'énergie du territoire et des enjeux sociaux et économiques qui lui sont liés (enjeux de précarité énergétique par exemple), doit constituer une priorité pour le territoire.

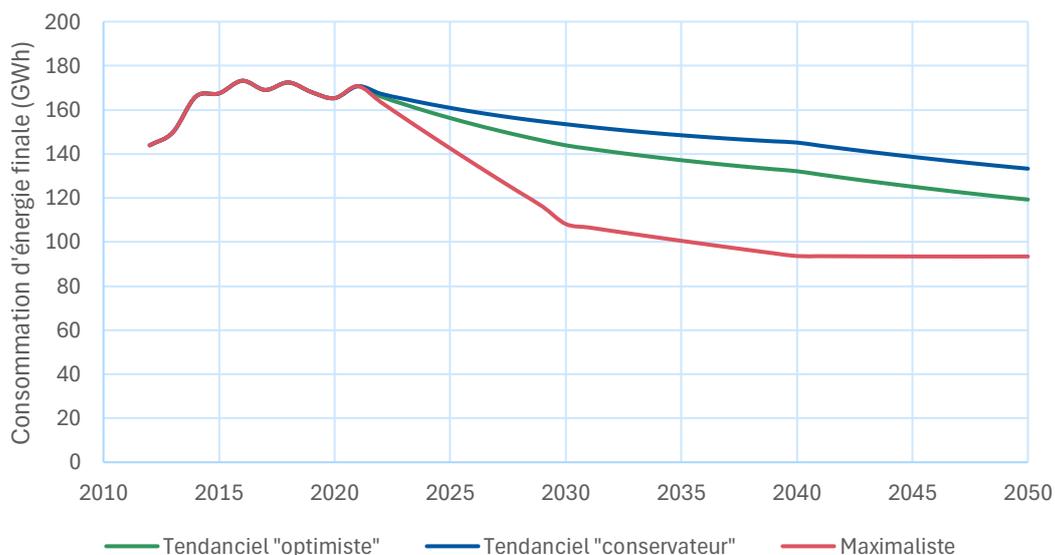


Figure 3 : Scénarios de consommation d'énergie pour le secteur résidentiel du territoire de la CCSP (GWh)

Tableau 15 : Consommation d'énergie du secteur résidentiel sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)

Scénario (GWh)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel « conservateur »	167	153	133	-20%
Tendanciel « optimiste »	167	144	119	-29%
Maximaliste	167	108	93	-44%

Les émissions de GES du secteur résidentiel diminuent de plus de 70% dans tous les scénarios, comme on peut le voir ci-dessous.

Cette diminution, y compris dans le scénario tendanciel, repose en grande partie sur la décarbonation de l'électricité (comme détaillé plus haut). Un autre pilier important est la sortie des énergies fossiles, et notamment des produits pétroliers, source de près de 50% des émissions de GES du résidentiel sur le territoire en 2020. Si cette sortie est bien amorcée sur le territoire, il reste crucial de la soutenir et de l'accélérer, afin d'atteindre les objectifs de décarbonation règlementaires.

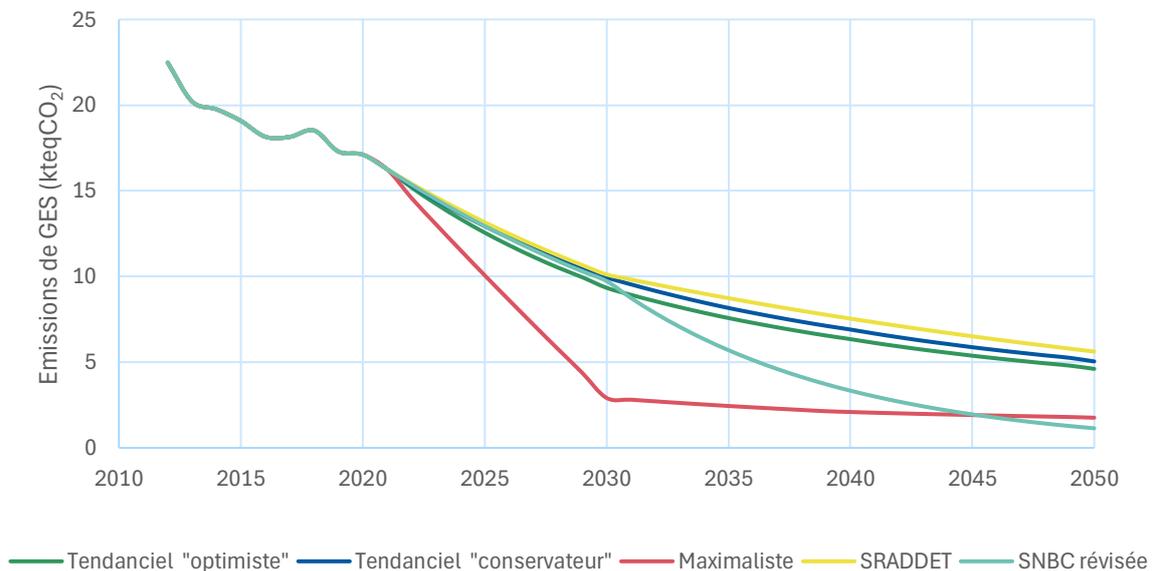


Figure 4 : Scénarios d'émissions de GES pour le secteur résidentiel sur le territoire de la CCSP (kteqCO₂)

Tableau 16 : Émissions de GES du secteur résidentiel sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO₂)

Scénario (kteqCO ₂)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel « conservateur »	19	10	5,0	-74%
Tendanciel « optimiste »	19	9,3	4,6	-76%
Règlementaire (SRADDET)	19	10	5,6	-71%
Règlementaire (SNBC)	19	9,7	1,1	-94%
Maximaliste	19	2,9	1,8	-91%

c) Secteur tertiaire

Bien qu'en diminution, notamment grâce au décret tertiaire, la consommation d'énergie tendancielle du secteur tertiaire est globalement stable entre 2020 et 2050. En effet, sans une application rigoureuse du décret tertiaire, ses objectifs ne sauront être atteints et la baisse des consommations observée tendra à être compensée par l'augmentation des surfaces tertiaires.

Ainsi, des rénovations énergétiques globales et massives, pour le grand comme le petit tertiaire, de bonnes pratiques de sobriété et la limitation des surfaces constituent la marche entre le scénario tendanciel et le potentiel maximal. Si le SRADDET ne donne pas d'objectif de baisse des consommations en énergie finale spécifique au secteur tertiaire, l'objectif globale, de -34% donne un ordre de grandeur cohérent quant aux objectifs à atteindre et souligne le besoin de mettre en œuvre des actions complémentaires pour infléchir la courbe tendancielle.

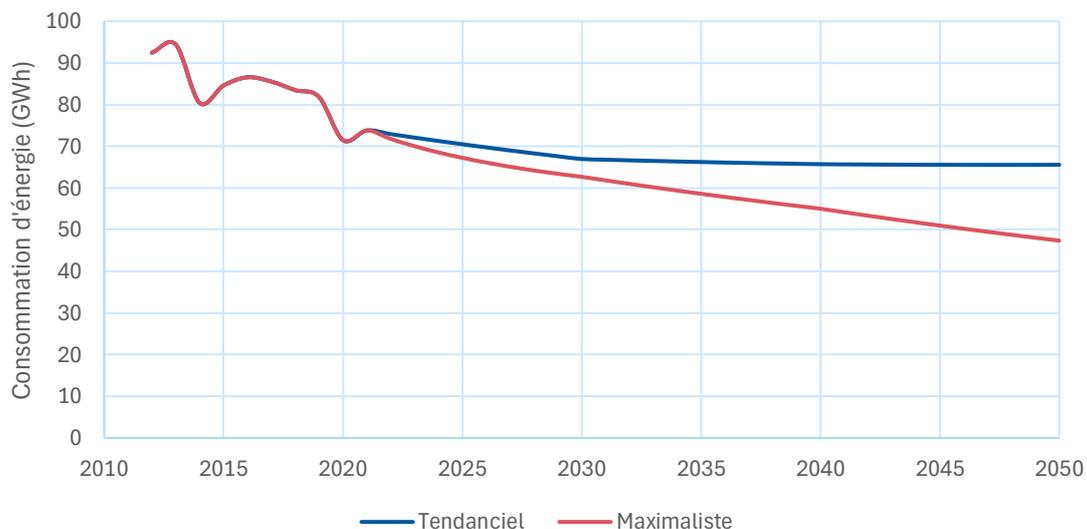


Figure 5 : Scénario de consommation d'énergie du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP (GWh)

Tableau 17 : Consommation d'énergie du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)

Scénario (GWh)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	85	67	66	-22%
Maximaliste	85	63	47	-44%

L'électricité prédominant largement dans le mix énergétique du secteur tertiaire, sa décarbonation porte la baisse des émissions du secteur, y compris dans le scénario tendanciel. Si l'objectif de la SNBC semble difficilement atteignable, celui du SRADDET est probablement insuffisant et devrait être réévalué à la baisse lors de la révision du document. Ainsi, il semble pertinent de fixer pour le territoire un objectif de décarbonation à la croisée du SRADDET et de la SNBC.

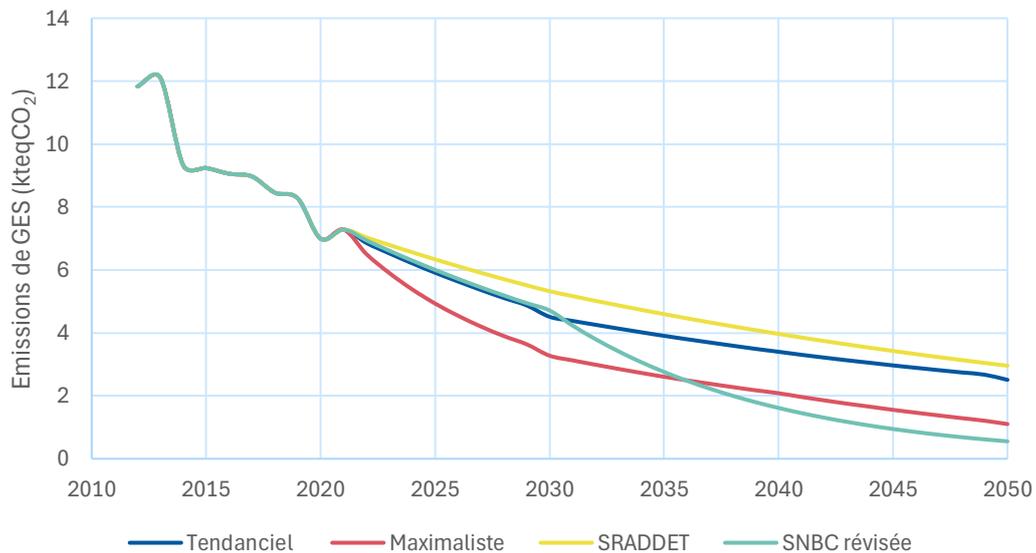


Figure 6 : Scénario d'émissions de GES du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP (kteqCO₂)

Tableau 18 Émissions de GES du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO₂)

Scénario (kteqCO ₂)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	9,2	4,5	2,5	-73%
Règlementaire (SRADDET)	9,2	5,3	3,0	-68%
Règlementaire (SNBC)	9,2	4,7	0,55	-94%
Maximaliste	9,2	3,3	1,1	-88%

d) Transport routier

Le transport routier est le secteur pour lequel la marche entre le scénario tendanciel et le scénario maximaliste est la plus grande. Dans le scénario tendanciel, l'augmentation de l'efficacité énergétique des véhicules vient tout juste compenser la hausse de la demande.

Ainsi, pour atteindre les objectifs de réduction des consommations et des émissions de GES, le territoire devra consacrer des efforts importants à ce secteur. En effet, en termes de GES par exemple, le scénario tendanciel (-25%) diverge fortement des objectifs du SRADDET (-76%), déjà moins ambitieux que la SNBC (-97%).

Si l'efficacité des motorisations est par exemple indépendante des actions du territoire, ce dernier peut néanmoins agir sur l'inflexion de la demande, la facilitation du report modal, voire la décarbonation du parc. L'ensemble de ces objectifs ont été explorés lors des ateliers de co-construction avec les acteurs du territoire et le scénario cible du territoire ainsi que son plan d'actions associé quantifieront autant que possible leurs impacts et les actions pour y parvenir.

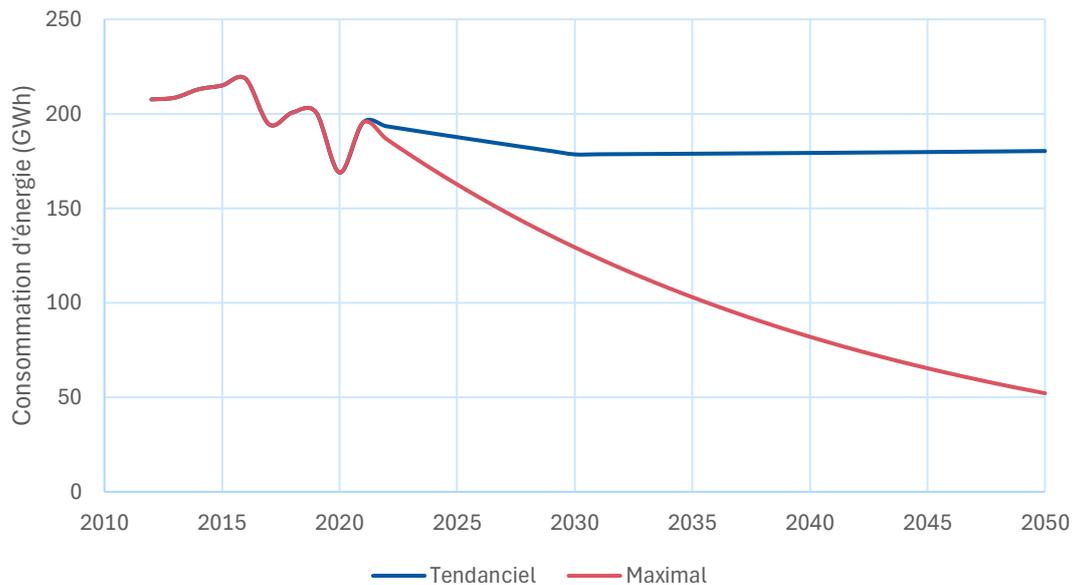


Figure 7 : Scénarios de consommation d'énergie du transport routier sur le territoire de la CCSP (GWh)

Tableau 19 : Consommation d'énergie du transport routier sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)

Scénario (GWh)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	215	179	180	-16%
Maximaliste	215	129	52	-76%

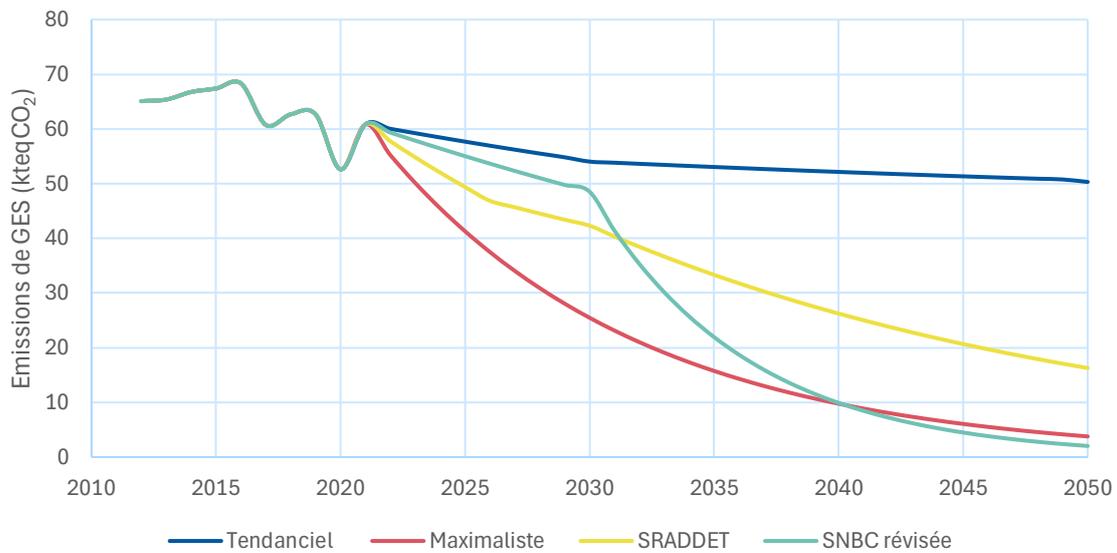


Figure 8 : Scenarios d'émissions de GES du transport routier sur le territoire de la CCSP (kteqCO₂)

Tableau 20 : Emissions de GES du transport routier sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO₂)

Scénario (kteqCO ₂)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	67	54	50	-25%
Règlementaire (SRADDET)	67	42	16	-76%
Règlementaire (SNBC)	67	49	2,0	-97%
Maximaliste	67	25	3,8	-94%

B. Production d'énergies renouvelables

On visualise ci-dessous la production d'énergie renouvelable du territoire, puis le taux de couverture associé, selon les différents scénarios de transition énergétique.

On relève notamment que la production tendancielle d'EnR, notamment grâce aux projets hydrauliques en cours, permet d'atteindre les objectifs du SRADDET à horizon 2030. En revanche, ce dernier prévoit une accélération du développement des EnR entre 2030 et 2050 que le territoire ne sera pas en mesure d'atteindre en suivant l'évolution tendancielle. Il est ainsi important que le territoire planifie et organise le développement de ses différentes filières EnR afin de massifier la production.

Pour rappel, le scénario de production EnR réglementaire découle des objectifs de « taux de couverture » fixés par le SRADDET. La production visée est ainsi directement dépendante de la courbe de consommation.

D'autre part, on remarque que le SRADDET dit « territorialisé » issu de travaux de la Région PACA pour décliner les objectifs du document cadre à l'ensemble des EPCI [7], fixe des objectifs de production très élevés. Ceux-ci dépassent même le potentiel EnR dit maximal, mobilisant l'ensemble des gisements EnR du territoire. Or le scénario maximaliste constitue déjà un « plafond » en termes de production EnR, en considérant les technologies existantes, et n'est lui-même pas considéré comme « atteignable ». Ainsi, ces travaux de scénarisation permettent déjà de souligner que les objectifs du « SRADDET territorialisé » pour la CCSP semblent trop ambitieux, et devront être revus pour l'élaboration du scénario cible.

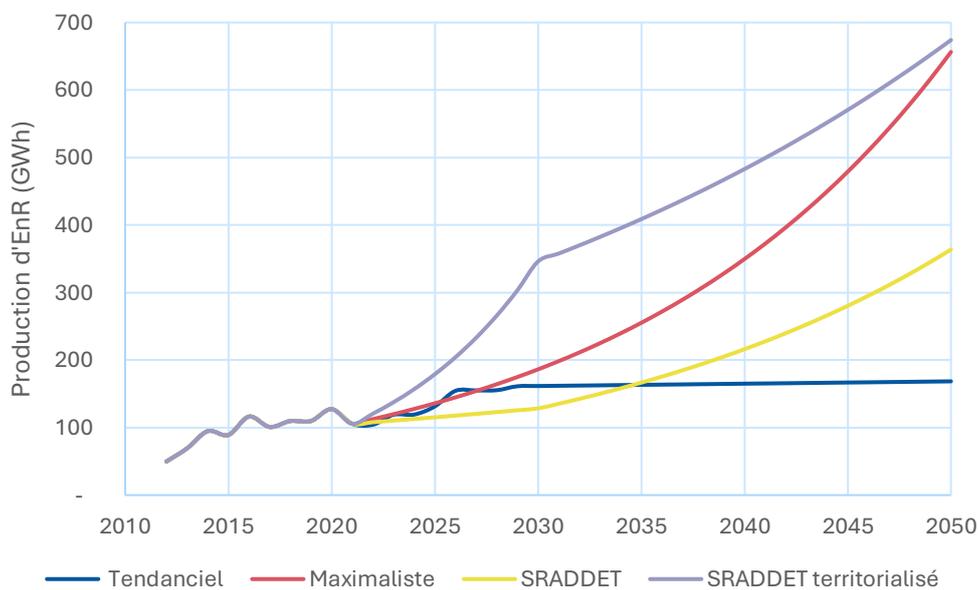


Figure 9 : Scénarios de production d'EnR pour le territoire de la CCSP (GWh)

Tableau 21 : Production d'énergies renouvelables du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en GWh)

Scénario (GWh)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	89	162	169	x 1,9
Règlementaire (SRADDET)	89	128	364	x 4,1
SRADDET « territorialisé »	89	346	674	x 7,6
Maximaliste	89	186	656	x 7,4

Zoom sur le solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque représentant le potentiel de développement des EnR le plus important sur le territoire, on propose de s'y intéresser spécifiquement ici.

Pour rappel, le scénario réglementaire traduit ici les différentes lois concernant la **solarisation des grandes toitures et des parkings** (voir p20). On détaille ce scénario selon les types de toiture un peu plus bas.

Ainsi on visualise le résultat de ces différents scénarios pour le PV ci-dessous. Les obligations réglementaires n'allant que jusqu'à 2028, ce scénario n'est pas décliné en 2050. On compare ainsi l'évolution 2015/2030 selon les différents scénarios.

Scénario (GWh)	2015	2030	2050	2030/2015
Tendanciel	3,8	9,0	15,1	x 2,4
Règlementaire (lois PV)	3,8	28,2	-	x 7,5
Maximaliste	3,8	127	394	x 33

Les obligations de solarisation du scénario réglementaire induisent les productions suivantes (50% de la surface des bâtiments/parkings concernés) :

- Toitures bâtiments (>500 m²) : **18,7 GWh** (66%)
- Ombrières parkings (>1500 m²) : **6,2 GWh** (22%)
- Ombrières parkings (500-1500 m²) : **3,4 GWh** (12%)

On note que les scénarios tendanciels et maximalistes incluent également le photovoltaïque au sol.

Ainsi, les obligations réglementaires de solarisation des toitures et des espaces de stationnement sont synonymes d'objectifs en rupture avec la dynamique tendancielle en termes d'augmentation de la production PV. Leur respect permet de remplir plus de 60% des objectifs du SRADDET en termes de production d'EnR pour 2030. Les obligations réglementaires de solarisation sont ainsi un levier non négligeable pour assurer la croissance rapide de la production EnR du territoire, mais doivent nécessairement être accompagnées de mesures volontaires afin d'assurer un taux de couverture suffisant en 2030 (cf plus bas).

Zoom sur l'hydraulique

L'hydraulique étant le deuxième gisement énergétique derrière le photovoltaïque, il est pertinent de s'intéresser à cette filière, bien que, contrairement au photovoltaïque, son déploiement ne soit pas rendu obligatoire par des lois.

Scénario (GWh)	2015	2030	2050	2030/2015
Tendanciel	22	79	-	x 2,4
Règlementaire (lois PV)	22	28,2	-	x 7,5
Maximaliste	22	127	394	x 33

C. Vision globale – taux de couverture

Le taux de couverture correspond au ratio entre la production d'énergie renouvelable et la consommation d'énergie finale du territoire. Il est ici calculé à partir des valeurs de consommation et production attendues pour chaque scénario. Un taux égal à 100% traduit ainsi que le territoire est « indépendant énergétiquement », un taux inférieur correspondant à des importations nettes et un taux supérieur à des exportations nettes. Ainsi, le SRADDET PACA vise un taux de couverture de 110% pour la région PACA en 2050.

On note néanmoins que cette apparente « indépendance énergétique » du territoire ne signifie pas que ce dernier n'a automatiquement recours à aucunes importations : en effet pour tendre vers cela il faut que le type d'énergie produite et la période de production correspondent aux besoins.

Par exemple, une production importante d'électricité ne peut subvenir aux besoins d'un parc de véhicules où les motorisations thermiques prédominent. En effet, même si le territoire à en surface un taux de couverture supérieur à 100%, des importations de produits pétroliers demeurent nécessaires. La période de production est également importante : si le solaire photovoltaïque prédomine grandement, il est ainsi probable que le territoire exporte de l'énergie en été mais soit contraint d'en importer en hiver, notamment pour le chauffage des bâtiments par exemple. De plus, certaines EnR sont intermittentes et peu pilotables, comme le solaire photovoltaïque, pouvant accroître le déséquilibre entre production et consommation simultanée, sans précautions spécifiques.

Ainsi, si le taux de couverture énergétique est un bon indicateur pour suivre l'évolution conjointe du développement des EnR et de la maîtrise des consommations, il est important

de ne pas s'y arrêter et de prêter attention aux enjeux d'autoconsommation ou encore de pilotage de la production afin d'assurer autant que possible l'adéquation de la production avec les besoins énergétiques.

Tableau 22 : Taux de couverture (prod EnR/ conso) du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en %)

Scénario (%)	2015	2030	2050	2050/2015
Tendanciel	18%	37%	41%	x 2,3
Règlementaire (SRADDET)	18%	32%	110%	x 6,1
Maximaliste	18%	55%	256%	x 14

Enfin, on visualise ci-dessous les scénarios de consommation d'énergie et de production d'EnR. Au-delà de l'analyse scénario par scénario, qui permet de visualiser les différents taux de couvertures présentés ci-dessus, il est pertinent de s'intéresser aux scénarios croisés.

En effet, cela souligne par exemple, que le seul développement des EnR à un niveau réglementaire ou légèrement supérieur (rappelons que le scénario de production maximaliste est idéaliste) ne permet pas d'assurer l'autonomie énergétique du territoire sans une inflexion des consommations par rapport au scénario tendanciel.

Aussi, même une baisse drastique des consommations d'énergie selon le scénario maximaliste ne permet pas d'atteindre un taux de couverture de 100% sans une accélération du développement des EnR.

Ainsi, cela souligne que ces deux axes de la transition énergétique, maîtrise des consommations et augmentation de la production EnR, sont absolument complémentaires. Le territoire ne saurait en effet atteindre les objectifs d'autonomie énergétique (voire de 110% de taux de couverture comme le souhaite le SRADDET), sans agir sur ces deux volets. Ils doivent donc être pensés ensemble de façon complémentaire et bénéficier tous deux des mesures mises en place par la collectivité dans le cadre de son SDE.

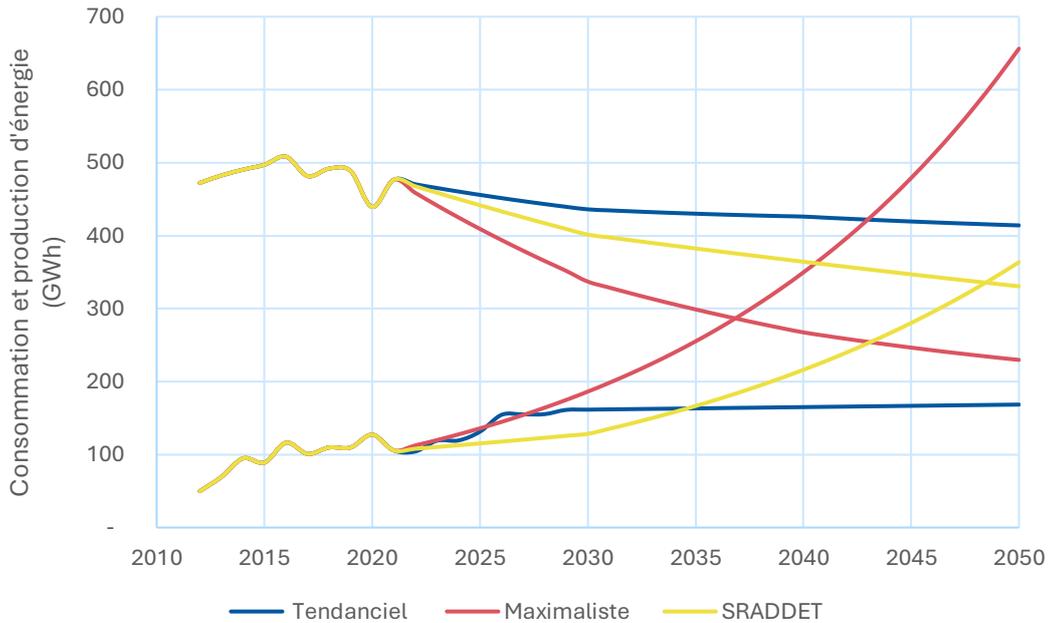


Figure 10 : Scénarios de consommation d'énergie et de production d'EnR sur le territoire de la CCSP

D. Facture énergétique du territoire

Ces différents scénarios énergétiques ont également un impact économique important sur le territoire et suggèrent ainsi un autre angle d'analyse : la facture énergétique du territoire. Celle-ci correspond à la différence entre le coût de l'énergie consommée et les revenus issus de l'énergie produite. La facture énergétique à horizons 2030 et 2050 a été obtenue via l'outil FacETe⁴ avec la même méthodologie que pour le calcul de la facture actuelle (voir diagnostic énergétique du SDE).

On visualise ci-dessous l'évolution de la facture énergétique du territoire selon les différents scénarios en faisant l'hypothèse forte que les coûts de l'énergie restent constants (sur la base des coûts en 2024).

Ainsi, la facture énergétique tend à diminuer, de façon plus ou moins importante selon le scénario par l'effet conjoint de la baisse des consommations et de l'augmentation de la production EnR. Ainsi, dans un scénario maximaliste, où la production excède largement la consommation en 2050, l'énergie constitue une source de revenus importante pour le territoire.

⁴ [FacETe](#), outil de calcul du coût total de l'énergie consommée et importée par l'ensemble des acteurs d'un territoire et de la valeur générée par la production locale d'énergies renouvelables, par Auxilia et Transitions

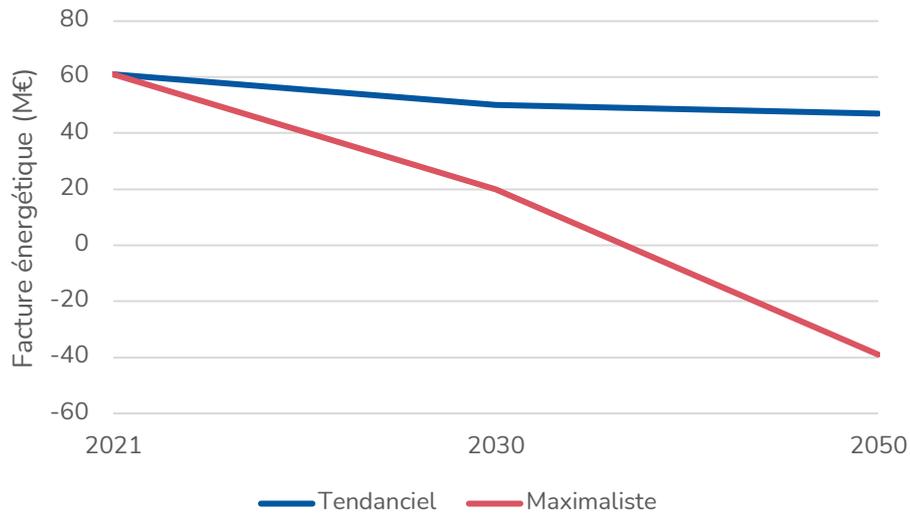


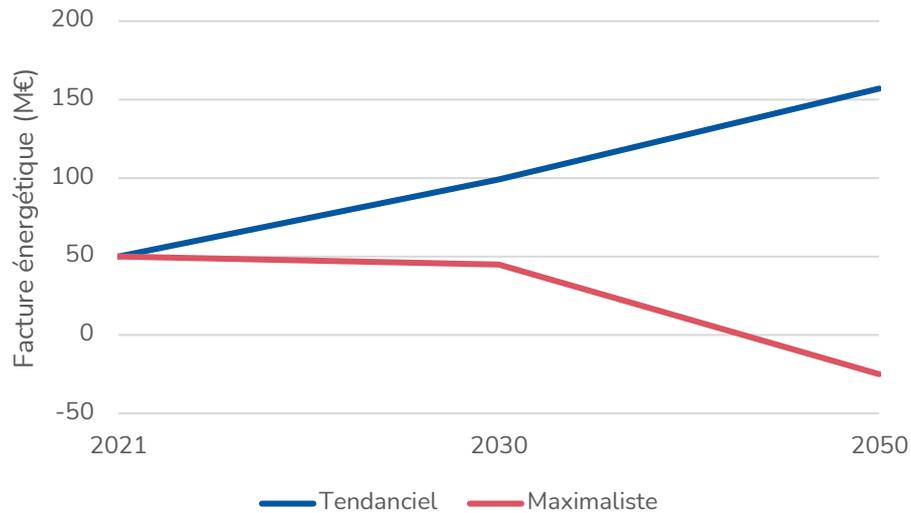
Figure 11 Evolution de la facture énergétique du territoire selon les différents scénarios avec des coûts de l'énergie constants (en millions d'euros)

Cependant, même s'il est difficile de prévoir l'évolution des prix de l'énergie à horizon 2050, une tendance nette à la hausse semble faire consensus. Ainsi, il est peu probable de voir les prix de l'énergie se maintenir et leur augmentation pourrait au contraire faire exploser la facture énergétique du territoire. L'outil FacETe propose ainsi un scénario d'évolution des coûts de l'énergie, indexé sur le prix du baril de pétrole. Les données et études actuelles ne permettant pas d'obtenir des données robustes sur les prix pour le consommateur de chaque énergie à horizon 2050, cette approche globale constitue un bon compromis permettant d'illustrer l'impact potentiel de l'augmentation des prix de l'énergie pour le territoire.

Ainsi, on s'intéresse cette fois-ci à la facture énergétique du territoire en prenant en compte le prix de l'énergie à chaque jalon (2021, 2030 et 2050).

On observe alors que le scénario tendanciel conduirait à la multiplication par plus de trois de la facture énergétique du territoire entre 2021 et 2050. Des efforts de réduction des consommations et de développement des énergies renouvelables bien plus conséquents devront ainsi être déployés afin de maintenir voire réduire la facture énergétique du territoire. Ainsi, à moyen terme (2030) avec ces hypothèses de hausse des prix, l'augmentation de la facture énergétique du territoire semble inévitable, le scénario maximaliste ne prévoyant qu'une baisse très légère de celle-ci d'ici 2030.

A horizon 2050, en revanche, le territoire semble avoir les moyens d'infléchir cette dernière, voire de générer des profits grâce à la production énergétique.



Au-delà de la facture énergétique, les impacts économiques et sociaux de la trajectoire suivie sont importants. D'une part, une partie conséquente de la facture énergétique repose sur les ménages (résidentiel et transport routier notamment) et sa hausse peut amplifier le phénomène de précarité énergétique et menacer les ménages précaires. D'autre part, la production locale d'énergies renouvelables permet de mieux contrôler les prix de l'énergie et de s'affranchir des fluctuations du marché et des conséquences géopolitiques, tout en développant des emplois locaux.

Le scénario cible choisi par la collectivité intègrera ainsi ces critères économiques et sociaux, en tentant de quantifier son impact sur ces derniers.

IV. Etapes à venir et conclusion

La démarche de co-construction avec l'ensemble des acteurs du territoire et la scénarisation ont ainsi permis d'identifier les priorités pour le territoire et de fixer le cadre de sa transition énergétique.

En effet, ces scénarios permettent en particulier de visualiser les différents objectifs réglementaires concernant la CCSP et le potentiel du territoire pour les atteindre. S'ils ne cherchent pas dans un premier temps à quantifier précisément les différentes mesures de transition énergétique que la collectivité pourrait appliquer, ils illustrent la marche à franchir et la marge de manœuvre du territoire, afin de réajuster les objectifs de la collectivité de façon éclairée.

D'autre part, ces travaux ont permis d'identifier les principaux leviers de transition énergétique pour le territoire et de souligner les secteurs dans lesquels les efforts les plus importants devront être investis pour infléchir la tendance.

Ainsi, ces scénarios et la consultation des acteurs locaux, vont désormais guider le territoire dans l'imagination et la quantification de son « scénario cible » et du plan d'actions associé.

Ceux-ci permettront de fixer les objectifs à atteindre pour le territoire à horizon 2030 et 2050 et surtout de quantifier et planifier les actions pour y parvenir. L'implication de l'ensemble des acteurs locaux dans leur élaboration instaurera les bases de la collaboration autour du projet de transition énergétique du territoire, clef de sa réussite.

Annexes

Tableau 23 Scénario AME 2021 transport : évolution des parts de marché des énergies dans le parc roulant des véhicules légers français (en veh.km)

	2015	2030	2050
Diesel	25%	24%	18%
Essence	75%	65%	51%
Electrique	0%	9%	29%
Hybride rechargeable	0%	3%	2%

Tableau 24 : Scénario AME 2021 transport : consommation du parc roulant des véhicules légers français

	2015	2030	2050
Diesel (l/100km)	6	5	4,9
Essence (l/100km)	6,9	5,7	5,6
Électrique (kWh/100km)	17,8	17,8	17,8

Tableau 25 Scénario AME 2021 transport : évolution des parts de marché des énergies dans le parc roulant des poids-lourds français (en PL.km)

	2015	2030	2050
Diesel	100%	100%	100%
GNV	0%	0%	0%
Electrique	0%	0%	0%

On note que ces hypothèses sont très conservatrices, la part du GNV dans le parc de poids-lourd ayant déjà progressé depuis 2015.

Tableau 26 : Scénario AME 2021 transport : consommation du parc roulant de poids-lourds français

	2015	2030	2050
Diesel (l/100km)	33,1	29,7	26,6

Tableau 27 Scénario AME 2021 transport : circulation routière en France (en milliards de véhicules.km)

	2015	2030	2050
Véhicules légers	552,6	591,5	689
Poids lourds	30,3	36,4	50,1

Table des tableaux

Tableau 1 : Scénario résidentiel tendanciel par énergie (évolution par rapport au jalon précédent)	14
Tableau 2 : Evolution de la consommation du secteur résidentiel pour le scénario "tendanciel conservateur"	15
Tableau 3 : Hypothèse du mix énergétique du résidentiel pour le scénario « tendanciel conservateur »	15
Tableau 4 : Evolution de la consommation du secteur tertiaire par vecteur énergétique dans le scénario tendanciel (évolution par rapport au jalon précédent)	16
Tableau 5 : Emissions de gaz à effet de serre dans le scénario tendanciel en 2050 selon la prise en compte ou non de la décarbonation de l'énergie	19
Tableau 6 : Objectifs du SRADDET retenus pour le scénario réglementaire (conso d'énergie)	20
Tableau 7 : Objectifs du SRADDET retenus pour le scénario réglementaire (émissions de gaz à effet de serre)	20
Tableau 8 : Objectifs de la SNBC retenus pour les scénarios sectoriels d'émissions de GES	21
Tableau 9 : Objectifs du SRADDET retenus pour le scénario réglementaire de production d'EnR (taux de couverture)	21
Tableau 10 : Évolution de la consommation du secteur résidentiel par vecteur énergétique dans le scénario maximaliste	25
Tableau 11 Évolution de la consommation du secteur tertiaire par vecteur énergétique dans le scénario maximaliste	26
Tableau 12 Evolution de la consommation d'énergie et des émissions de GES du transport routier entre 2015 et 2050 pour le scénario maximaliste	26
Tableau 13 : Consommation d'énergie du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)	30
Tableau 14 : Emissions de GES liées à l'énergie du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO ₂)	32
Tableau 15 : Consommation d'énergie du secteur résidentiel sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)	33
Tableau 16 : Émissions de GES du secteur résidentiel sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO ₂)	34
Tableau 17 : Consommation d'énergie du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)	35
Tableau 18 Émissions de GES du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO ₂)	35
Tableau 19 : Consommation d'énergie du transport routier sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (GWh)	36

Tableau 20 : Emissions de GES du transport routier sur le territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en kteqCO ₂)	37
Tableau 22 : Production d'énergies renouvelables du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en GWh)	38
Tableau 23 : Taux de couverture (prod EnR/ conso) du territoire de la CCSP selon les différents scénarios (en %).....	41
Tableau 24 Scénario AME 2021 transport : évolution des parts de marché des énergies dans le parc roulant des véhicules légers français (en veh.km)	46
Tableau 25 : Scénario AME 2021 transport : consommation du parc roulant des véhicules légers français	46
Tableau 26 Scénario AME 2021 transport : évolution des parts de marché des énergies dans le parc roulant des poids-lourds français (en PL.km)	46
Tableau 27 : Scénario AME 2021 transport : consommation du parc roulant de poids-lourds français.....	46
Tableau 28 Scénario AME 2021 transport : circulation routière en France (en milliards de véhicules.km)	46

Table des figures

Figure 1 : Scénarios de consommation d'énergie finale pour le territoire de la CCSP (GWh)	30
Figure 2 : Scénarios d'émissions de gaz à effet de serre issus de la consommation d'énergie du territoire de la CCSP (kteqCO ₂)	31
Figure 3 : Scénarios de consommation d'énergie pour le secteur résidentiel du territoire de la CCSP (GWh).....	32
Figure 4 : Scénarios d'émissions de GES pour le secteur résidentiel sur le territoire de la CCSP (kteqCO ₂)	33
Figure 5 : Scénario de consommation d'énergie du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP (GWh)	34
Figure 6 : Scénario d'émissions de GES du secteur tertiaire sur le territoire de la CCSP (kteqCO ₂).....	35
Figure 7 : Scénarios de consommation d'énergie du transport routier sur le territoire de la CCSP (GWh)	36
Figure 8 : Scenarios d'émissions de GES du transport routier sur le territoire de la CCSP (kteqCO ₂).....	37
Figure 9 : Scénarios de production d'EnR pour le territoire de la CCSP (GWh)	38
Figure 10 : Scénarios de consommation d'énergie et de production d'EnR sur le territoire de la CCSP	42
Figure 11 Evolution de la facture énergétique du territoire selon les différents scénarios avec des coûts de l'énergie constants (en millions d'euros)	43

Bibliographie

- [1] négaWatt, «La sobriété énergétique, pour une société plus juste et plus durable,» 2018.
- [2] ADEME, «Transition(s) 2050 : Choisir maintenant agir pour le climat,» 2021.
- [3] Ministère de la transition écologique, «Projections de la demande de transport sur le long terme pour la SNBC2».
- [4] ADEME, «Base Empreinte,» [En ligne]. Available: <https://base-empreinte.ademe.fr/>.
- [5] Région PACA, «SRADDET,» 2020.
- [6] Ministère de la transition écologique, «Stratégie Nationale Bas Carbone révisée (SNBC2),» 2020.
- [7] Région PACA, «Territorialisation du SRADDET par EPCI,» [En ligne]. Available: <https://oreca.maregionsud.fr/schemas-regionaux/schema-regional-damenagement-de-developpement-durable-et-degalite-des-territoires-sraddet.html> .