

Scénario 2019

RÉGION À ÉNERGIE POSITIVE

ENSEMBLE
DEVENONS
LA 1^{ÈRE} RÉGION À
énergie
POSITIVE



Carole Delga

PRÉSIDENTE DE LA RÉGION OCCITANIE/PYRÉNÉES-MÉDITERRANÉE



« **Face aux défis planétaires posés par l'urgence climatique**, notre Région, qui a la taille d'un État européen et l'expertise d'un territoire exposé aux risques inondation et sécheresse, a l'ambition de jouer un rôle leader : elle mobilise tous ses leviers d'action pour accompagner les changements nécessaires dans nos pratiques et nos modes de vie, afin de promouvoir un nouveau modèle de développement. Devenir la 1^{ère} Région à énergie positive (RÉPOS) d'Europe à l'horizon 2050 : tel est l'engagement pris dès 2016.

RÉPOS est un scénario ambitieux et réaliste.

Ambitieux parce qu'il nous engage à diviser par deux notre consommation d'énergie et à multiplier par trois notre production d'énergies renouvelables locales pour qu'elles couvrent nos besoins. Au-delà des bénéfices attendus sur l'environnement et la santé, RÉPOS permettra de créer 94 000 emplois.

Réaliste parce que nous avons mobilisé à cet effet toutes nos politiques (bâtiments, transports, agro-alimentaire...), et parce que nous nous sommes dotés en 2018 d'un outil opérationnel, l'Agence Régionale Energie Climat (AREC), qui déploie pour les territoires une offre de services intégrée, de l'ingénierie au financement de projets.

Réaliste aussi grâce aux combats menés et gagnés, notamment la défense de l'éolien flottant en mer avec les fermes pilotes de Gruissan/Port-la-Nouvelle et Leucate/Le Barcarès. Réaliste bien sûr parce que nous disposons de solides atouts : une nature généreuse (soleil, vent, hydraulique, biomasse), des entreprises innovantes, des pôles de compétitivité et cluster, des formations performantes... tout un écosystème favorable.

C'est aussi un scénario évolutif car il tient compte des avancées technologiques et de la mobilisation des territoires, entreprises, associations et citoyens. Nous avons revu nos objectifs à la hausse pour la biomasse solide et la méthanisation. Les filières gaz renouvelables et hydrogène vert ont été intégrées à la stratégie. L'étude CLIMAGRI® a permis d'identifier la place de l'agriculture en termes de consommation d'énergie, de stockage du carbone et d'émissions de GES. Les impacts positifs de cette trajectoire en matière de qualité de l'air ont été estimés par l'observatoire régional ATMO Occitanie.

C'est enfin **un scénario auquel chacun peut contribuer**. Le budget participatif « Ma solution pour le climat », lancé en 2019, est une initiative inédite à l'échelle d'une région. Il soutient des projets concrets, en particulier des jeunes qui ont des idées pour relever le défi du changement climatique.

Je tiens à cette appropriation citoyenne et à cet ancrage local car l'ambition RÉPOS est un chemin à parcourir ensemble : chacun a son rôle à jouer pour améliorer la qualité de vie, lutter contre la pollution et le gaspillage, promouvoir une alimentation plus saine, limiter ses impacts sur l'environnement. Ce projet se nourrit en permanence d'apports nouveaux, de travaux émergeant des autres stratégies régionales... Il est en constante amélioration et nous comptons sur vous pour contribuer activement à la concrétisation de ce grand dessein. Merci à toutes et tous pour votre précieuse participation ».

Agnès Langevine

VICE-PRÉSIDENTE EN CHARGE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
ET ÉNERGÉTIQUE, DE LA BIODIVERSITÉ,
DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET DES DÉCHETS



« Placer nos territoires sur la trajectoire « Région à énergie positive » est un défi collectif qui se traduit par l'élaboration d'un scénario partagé par plus d'une centaine d'experts. Plus qu'une modélisation, notre feuille de route a permis d'enclencher une forte dynamique régionale, de mobiliser tous les acteurs et de renforcer les dispositifs d'accompagnement en faveur de la transition énergétique.

Notre communauté de travail poursuit la consolidation des hypothèses, précise le scénario au regard des avancées technologiques, réglementaires tout en élargissant le spectre de la prise en compte des impacts (biodiversité, qualité de l'air, emplois et formation ...) et externalités.

La version 2 témoigne de ces différents apports mais surtout de notre volonté commune d'accélérer la bataille climatique par une pleine appropriation des enjeux et la mise en œuvre de solutions concrètes ».

Michel Peyron

DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ADEME



« RÉPOS est une trajectoire ambitieuse de transition énergétique et de décarbonation, en phase avec les objectifs français et européens. En explicitant un scénario que chacun peut s'appropriier, il s'agit de faciliter le passage à l'acte, afin de réussir collectivement une transition écologique source de développement pour l'Occitanie. »

UNE RÉGION À ÉNERGIE POSITIVE

un engagement cohérent

S'engager à devenir une région à énergie positive permet de fixer le cap à atteindre à l'horizon 2050, d'établir des objectifs et une trajectoire de long terme, assortis d'un plan d'actions ambitieux et partagés avec les acteurs des territoires.

Cette ambition relève de notre responsabilité à agir pour lutter contre le changement climatique, engageant notre Région sur la voie de la transition énergétique et pour la diminution des émissions de gaz à effet de serre dans une logique d'atténuation.

L'élaboration du scénario « Région à Energie Positive » a permis de démontrer que cet objectif est certes ambitieux, mais réaliste, et qu'il génère de multiples bénéfices.

UNE TRAJECTOIRE RÉPOS ENRICHIE ET ACTUALISÉE

La version 2 du scénario RÉPOS est l'aboutissement de plusieurs mois de travaux portant sur l'approfondissement des hypothèses, en particulier dans les domaines du bâtiment et des transports, mais aussi d'intégration de résultats de travaux connexes, comme l'étude CLIMAGRI® ou encore le Schéma Régional Biomasse (SRB).

Compatible avec l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre inscrit dans le cadre de l'Accord de Paris

de 2015, il permet dès à présent d'inscrire la Région dans une trajectoire neutre en carbone à échéance 2050.

La trajectoire Région à Energie Positive donne donc un cap pour relever le défi de la transition énergétique et climatique. Volet Energie du SRADET, elle constitue ainsi un cadre de référence pour les territoires et un guide pour l'action.

LA RÉGION EN ACTIONS

La réduction des consommations d'énergie concerne l'ensemble des secteurs : bâtiment, mobilité, agriculture, industrie, nous pouvons donc agir à tous les niveaux ! La modification des comportements et l'efficacité énergétique sont des facteurs clés pour réduire nos consommations, au profit d'une meilleure qualité de vie et de gains de productivité pour les entreprises.

Le développement des énergies renouvelables (EnR) n'est plus un pari sur l'avenir, mais une dynamique déjà enclenchée et un atout pour les territoires. La Région Occitanie est une région propice au développement des EnR en raison de la qualité de ses gisements solaire, éolien, mais aussi biomasse. Elus, chef d'entreprises, associations, citoyens, nous sommes tous concernés !

S'engager pour la transition énergétique nécessite d'agir dès aujourd'hui face à l'urgence du changement climatique.

Ainsi, en 2019, la Région mobilise 39 M€ pour l'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La Région, en sa qualité de chef de file, impulse des projets exemplaires et innovants. De nombreux appels à projets ont ainsi été lancés et ont permis de faire émerger une centaine de projets :

- Appel à projets pour des énergies renouvelables coopératives et citoyennes, sur des projets d'énergies renouvelables associant collectifs de citoyens et collectivités, dans une perspective de développement local. **Depuis 2014, 46 lauréats ont été soutenus et près de 70 sociétés de projets rassemblant 3500 citoyens de la région et 50 collectivités ont été créées.**

- Appel à projets « Bâtiments NoWatt », pour des bâtiments économes en énergie, sobres en ressources, et valorisant les matériaux locaux et les circuits courts, dans le respect de l'environnement. Il compte déjà 35 lauréats depuis son lancement en juillet 2017.

- Appel à projets pour l'autoconsommation d'électricité photovoltaïque, afin de faire émerger des projets pilotes et reproductibles, témoignant d'un nouveau mode de production et de consommation d'énergie. Aujourd'hui, 45 lauréats, représentant une puissance cumulée de 3,3 MWc, ont été soutenus pour la Région.

- Appel à projets micro-hydroélectricité exemplaires afin de concilier production d'électricité, continuité écologique des cours d'eau, transport sédimentaire et continuité nautique.

Devenir « Région à Energie Positive » nécessite de mettre en place des dispositifs de financement et d'accompagnement

des maîtres d'ouvrage pour la réalisation de leurs projets. Ainsi de nombreux dispositifs d'intervention en faveur du développement des énergies renouvelables ont permis d'accompagner les filières en émergence dont le marché n'est pas encore totalement structuré tels que le bois énergie, la géothermie, le solaire thermique, la méthanisation

et la récupération de chaleur fatale. De la même façon, des dispositifs d'intervention pour l'efficacité énergétique ont permis d'accompagner les particuliers et les bailleurs sociaux. Ainsi, depuis 2016, plus de 32 000 ménages ont bénéficié de l'éco chèque logement, et la Région a soutenu la rénovation énergétique d'environ 5 000 logements sociaux.



Une démarche méthodologique

La démarche méthodologique qui guide l'objectif « Région à Energie Positive » (RÉPOS) consiste à construire et quantifier une trajectoire énergétique prospective (appelé « scénario »), année par année, jusqu'en 2050. Elle comprend 3 étapes :

1. Analyser tout d'abord les besoins en énergie (« la demande ») sur tous les usages et pour tous les secteurs d'activité,
2. Quantifier ensuite la production potentielle d'énergie (« l'offre »),
3. S'assurer enfin que la totalité de la demande en énergie peut en 2050 être assurée par des productions à partir de ressources renouvelables situées sur le territoire régional.

Un coefficient, exprimé en pourcentage, caractérise alors de façon simple que l'on a bien atteint le niveau « énergie positive » : il correspond à la proportion d'énergies d'origines renouvelables produites en Occitanie par rapport à la consommation finale totale sur la région.

Il faut donc que cet indicateur RÉPOS soit supérieur à 100% pour que l'on puisse dire que la région est effectivement « à énergie positive ».

Le scénario RÉPOS a aussi été optimisé afin de viser la neutralité carbone à horizon 2050, grâce à la réduction des consommations d'énergie et à la transition vers des sources d'énergies renouvelables décarbonées.

DE LA VERSION 1 À LA VERSION 2 du scénario RÉPOS Occitanie

Une première version du scénario RÉPOS Occitanie a été présentée en juin 2017. Depuis, de nombreux enrichissements et actualisations ont été réalisés pour tenir compte de nouvelles études de gisement, des retours de terrains et du résultat des concertations tant avec le public qu'au sein de groupes de travail.

LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE, DES HYPOTHÈSES APPROFONDIES SUR LE BÂTIMENT ET LES TRANSPORTS

La demande d'énergie pour le résidentiel a fait l'objet d'une analyse plus détaillée permettant de caractériser l'évolution des consommations pour 8 différentes catégories d'habitation en croisant les critères suivants : maison individuelle ou immeuble collectif, logement à faible ou moyenne isolation, construction neuve ou existante, rénovation complète performante ou bien partielle.

Pour chacune de ces catégories, le scénario RÉPOS Occitanie v2 analyse année par année le niveau et l'évolution des consommations des principaux postes énergétiques : chauffage et eau chaude sanitaire (selon 6 modes différents), cuisson, climatisation, éclairage et équipements électriques.

La même logique a été appliquée aux bâtiments tertiaires.

L'analyse confirme, tant pour le résidentiel que pour le tertiaire, les deux fortes tendances déjà mises en évidence dans la première version du scénario : tous les bâtiments qui seront construits doivent l'être avec un très haut niveau de performance, et seule une action extrêmement ambitieuse et continue sur la rénovation des bâtiments existants permettra d'atteindre les objectifs RÉPOS.

LA PRODUCTION D'ÉNERGIES

Concernant la production d'énergie, plusieurs actualisations notables ont été opérées.

Le gisement mobilisable de biomasse a été réévalué par rapport à l'estimation initiale très prudentielle de la version 1 en tenant compte des résultats du Schéma Régional Biomasse Occitanie (SRB), schéma approuvé par la Région le 14 novembre 2019. Le gisement de Combustibles Solides de Récupération (CSR) susceptible de faire l'objet de pyrogazéification a été également mieux évalué, et celle-ci intégrée dans la production énergétique alors qu'elle ne l'était pas dans la version 1.

Le secteur très diversifié de la mobilité des personnes et du transport de marchandises a été analysé de façon beaucoup plus détaillée à partir, en premier lieu de l'évolution de l'énergie consommée par rapport au service énergétique rendu, c'est-à-dire par kilomètre-passager pour la mobilité des personnes et par kilomètre-tonne de fret pour le transport de marchandises. Ensuite, les consommations d'énergie ont été évaluées en fonction des moyens de transport les mieux adaptés à la nature des déplacements.

L'utilisation de carburants gazeux pour la mobilité des personnes et du fret a fait l'objet d'une analyse spécifique, en liaison avec les acteurs concernés. Elle a permis de mieux caractériser, par année jusqu'en 2050, la pertinence de l'utilisation du gaz sous ses différentes formes : hydrogène produit par électrolyse, méthane obtenu après méthanisation, pyrogazéification ou bien méthanation.

Au final, la demande totale, tous vecteurs et tous usages confondus, est de 77 TWh, un niveau proche de la première version de RÉPOS.

Le rythme du développement de l'éolien offshore flottant a été revu de façon à tenir compte des récentes décisions en matière d'appel d'offres gouvernemental à l'horizon 2030. Toutefois, l'objectif final à 2050 est quant à lui inchangé (3 000 MW). Le rythme de déploiement de l'éolien terrestre et du photovoltaïque est lui aussi maintenu, confirmé par la baisse régulière de leurs coûts de revient.

Au final, le coefficient RÉPOS est de 106% légèrement supérieur à la première version du scénario RÉPOS.

ENVIRONNEMENT ET ÉCONOMIE

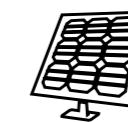
La démarche Région à énergie positive ne se résume pas à la seule dimension énergétique, mais doit embrasser la transition écologique dans son ensemble. Afin de répondre à cette attente nettement ressortie de la concertation, plusieurs études complémentaires ont été réalisées.

Une traduction du scénario a été modélisée par Atmo Occitanie (Observatoire régional de la qualité de l'air) afin de mesurer ses retombées en termes de qualité de l'air à horizon 2050.

Pour répondre aux attentes des experts de l'agriculture réunis en 2017 pour définir la contribution du secteur à l'atteinte des objectifs RÉPOS, une étude CLIMAGRI® a

permis de mieux identifier, en tenant compte des pratiques agricoles, l'impact de l'agriculture sur la consommation d'énergie, le stockage du carbone et les émissions de gaz à effet de serre.

Au-delà des bénéfices environnementaux et sanitaires, les impacts socio-économiques ont également été évalués à horizon 2050. Ainsi un travail de modélisation (effectué à partir des résultats de la version 1) a permis d'estimer les créations d'emplois locaux, la production de richesse (PIB) pour le territoire et les gains en termes de pouvoir d'achat pour les habitants d'Occitanie par rapport à un scénario tendanciel.



Les vecteurs énergétiques

L'énergie que nous utilisons pour nous chauffer, nous déplacer ou utiliser des équipements électriques nous parvient sous la forme de ce que l'on appelle un vecteur énergétique, c'est-à-dire sous une forme utilisable par le consommateur final et permettant le transport et la distribution d'une ressource énergétique.

Il est essentiel que l'on s'assure que pour chaque vecteur énergétique l'offre (la production) soit bien égale ou supérieure à la demande (la consommation). C'est ce qui a été déterminé pour le scénario RÉPOS pour 8 types de vecteurs énergétiques : l'électricité, les carburants gazeux et liquides, les combustibles gazeux, liquides et solides, la chaleur prise sur un réseau de chaleur et la chaleur prise sur l'environnement (capteur solaire, pompe à chaleur, géothermie locale, etc).

COMMENT A ÉVOLUÉ L'ÉNERGIE EN OCCITANIE

depuis la première version du scénario présentée en juin 2017 ?

CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN OCCITANIE EN 2017

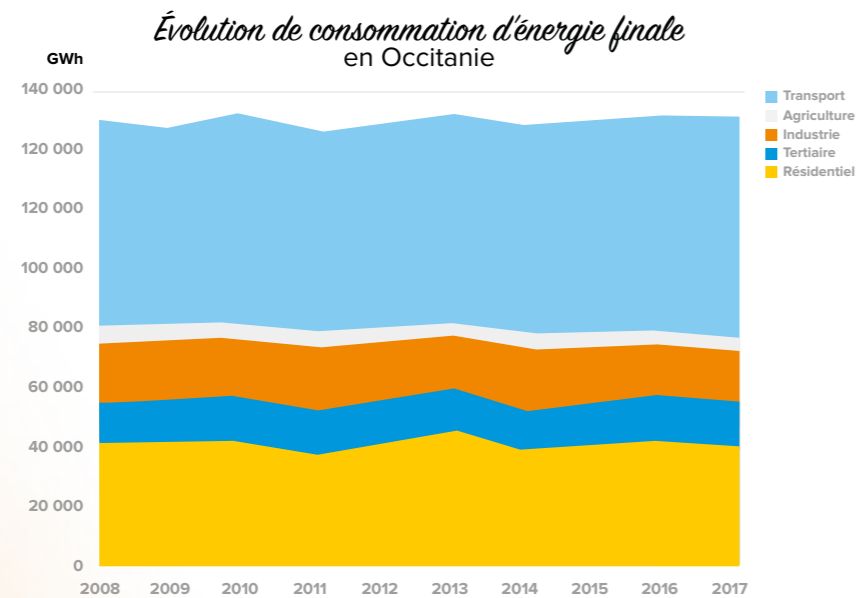
La consommation d'énergie finale en Occitanie est restée constante entre 2016 et 2017, à hauteur de 127,4 TWh. Après deux années à la hausse, cette stabilité s'explique en partie par un léger repli des besoins énergétiques dans le secteur résidentiel et une demande stable dans le secteur des transports.

Plus généralement, la consommation s'est stabilisée ces dix dernières années, malgré une augmentation annuelle de la population de l'ordre de 50 000 habitants, soit l'équivalent de villes comme Narbonne ou Albi. Les pics observés sont essentiellement dus aux variations climatiques.

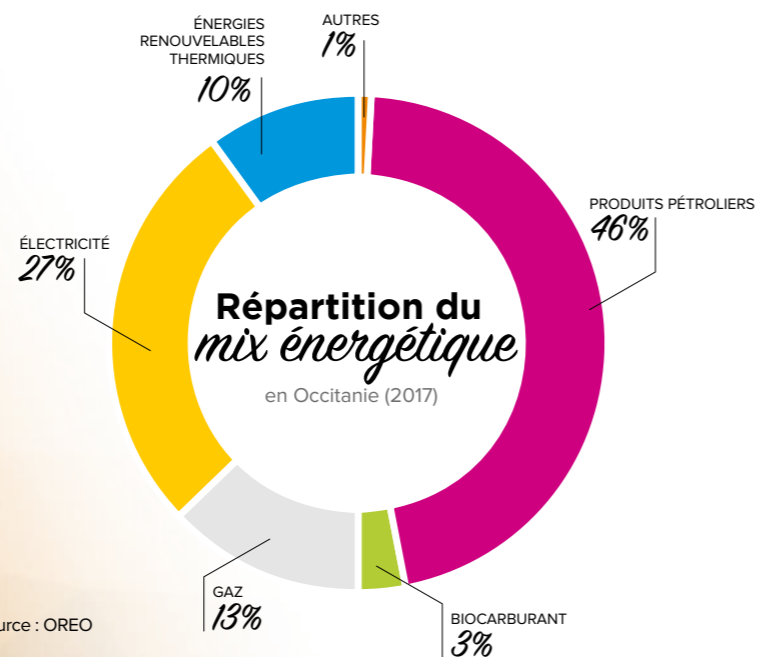
Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) est le premier secteur consommateur de la région avec près de la moitié de la demande énergétique régionale (46%) devant le transport (39%). Ces deux secteurs représentent donc ensemble 85% de la demande totale en énergie en région Occitanie.

Cependant, ce mix tend à se diversifier avec une part de plus en plus importante de l'électricité (27% en 2017) et une progression des énergies renouvelables thermiques (EnRt, principalement du bois énergie) qui représentent maintenant près de 10% du mix énergétique.

La consommation régionale est dominée par les produits pétroliers qui représentent 46% de l'énergie consommée, en raison de leur part importante dans les transports.



Source : OREO



Source : OREO



COMMENT A ÉVOLUÉ LA PRODUCTION D'ÉNERGIE EN OCCITANIE

depuis la première version du scénario présentée en juin 2017 ?

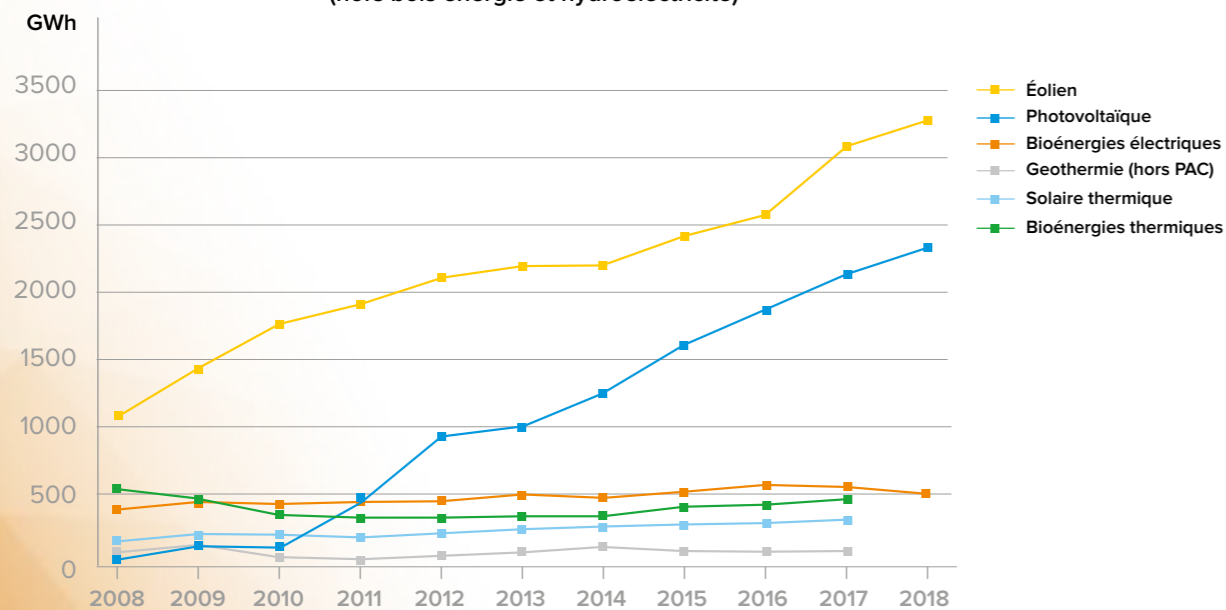
PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EN OCCITANIE

La production d'énergies renouvelables s'élève à 26,4 TWh en 2017. Sur la dernière décennie, on observe une tendance à l'augmentation de la production EnR, ainsi qu'une diversification des moyens de production.

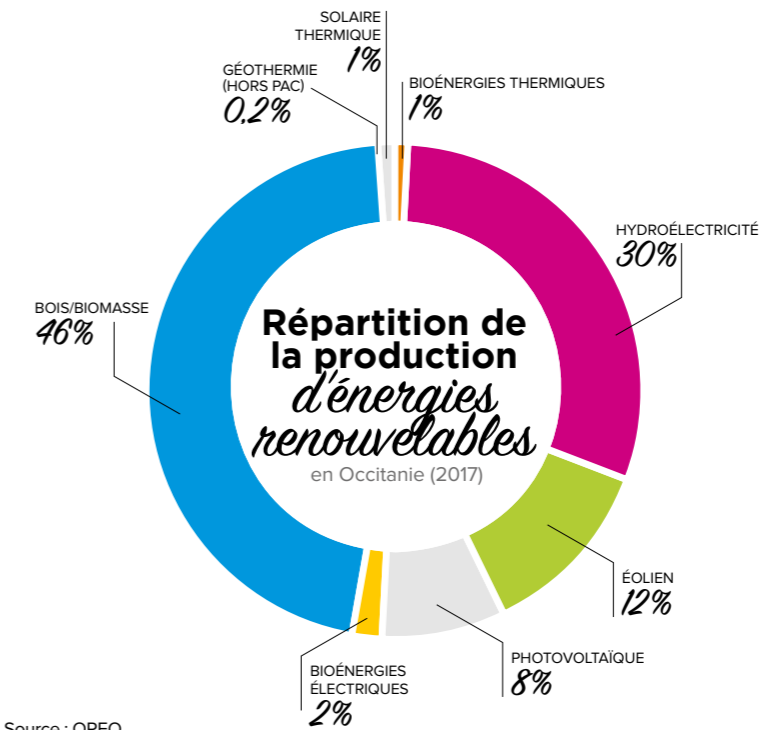
Le bois-énergie reste de loin la première source d'énergie renouvelable, devant l'hydroélectricité. La production de chaleur renouvelable (48%) et d'électricité renouvelable (52%) sont quasiment au même niveau.

Si la production hydroélectrique est fortement dépendante de la pluviométrie (-21% entre 2016 et 2017 ; +57% entre 2017 et 2018), les productions solaire et éolienne, bien qu'influencées elles aussi par les aléas climatiques, sont en forte progression : entre 2015 et 2018, l'éolien a progressé de +40% et le photovoltaïque de +38%.

Évolution de la production d'énergies renouvelables en Occitanie (hors bois énergie et hydroélectricité)



(les bioénergies électriques correspondent à la cogénération biogaz, biomasse et UVE ; les bioénergies thermiques correspondent à la cogénération biogaz, UVE et aux biocarburants).
Source : OREO



Source : OREO



LE SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE 2.0

Évolution 2015-2050 dans le bâtiment

LE RÉSIDENTIEL

Pour l'habitat neuf, le scénario RÉPOS v2 généralise la très basse consommation, au niveau de la future réglementation énergétique (RE2020) et proche de celui de l'habitat passif. Les besoins en énergie de chauffage étant alors très faibles, le chauffage traditionnel par chaudière et radiateur ou bien « tout-électrique » disparaît progressivement pour laisser place à un développement de techniques à basse température comme les pompes à chaleur à haute performance avec récupération de la chaleur de l'environnement sur l'air ou dans le sol.

Mais le levier d'action le plus important porte sur la rénovation énergétique des logements. Après quelques années de mise en route et de formation des acteurs, celle-ci

s'effectue au rythme très soutenu de 52 000 rénovations par an en moyenne jusqu'à 2030, puis de 75 000 en moyenne au-delà. Un tel programme, qui est l'un des piliers du scénario RÉPOS, a un impact régional majeur par la consolidation de l'activité du secteur du bâtiment, la résorption de la précarité énergétique, l'amélioration de la qualité du bâti existant, et bien sûr la création d'emplois locaux durables principalement auprès des artisans et des TPE/PME sur l'ensemble du territoire régional.

Au final, la consommation d'énergie du secteur résidentiel (tous usages, toutes énergies) diminue entre 2015 et 2050, passant de 40,1 TWh à 32,5 TWh (-19%) malgré le fort accroissement de la population régionale.



LE TERTIAIRE

Comme pour le résidentiel, la rénovation énergétique des locaux tertiaires existants est une condition indispensable pour parvenir à une "région à énergie positive" : elle implique de mener sur le tertiaire un programme important de réhabilitation énergétique en commençant par les bâtiments les plus dégradés.

Concernant la construction neuve, les bâtiments tertiaires devront faire de manière systématique l'objet d'une conception bioclimatique permettant à la fois de limiter les besoins en chauffage et de recourir à des matériaux à faible impact environnemental, produits en Occitanie.

Tant en construction neuve qu'en rénovation, l'atteinte des objectifs proposés par le scénario RÉPOS v2 nécessite

de chercher à supprimer ou minimiser les besoins en climatisation. Cet objectif implique d'amplifier une stratégie régionale d'adaptation aux évolutions probables du climat estival en Occitanie, avec des épisodes caniculaires de plus en plus sévères et fréquents.

Par ailleurs, tous les autres postes de consommation devront faire l'objet d'actions systématiques d'efficacité énergétique. C'est le cas notamment de l'éclairage, tant intérieur qu'extérieur, et des consommations en bureautique.

Avec de telles mesures, la consommation d'énergie du secteur tertiaire diminue de 19,1 TWh à 13,3 TWh entre 2015 et 2050 (-30%).



© Scheiber Frédéric - Région Occitanie

LE SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE 2.0

Evolution 2015-2050 pour l'agriculture et l'industrie.

L'AGRICULTURE

L'évaluation des ressources énergétiques issues de la forêt, de l'agriculture et de l'agroalimentaire ne peut s'envisager qu'en intégrant les évolutions de l'alimentation, des pratiques agricoles, de l'élevage, et de la distribution alimentaire : il est impératif de rechercher un optimum entre biodiversité, production alimentaire, retour au sol, production de matériaux biosourcés et production d'énergie.

Dans cet esprit, la Région Occitanie a mis en place un groupe de travail au premier semestre 2017 afin de définir la contribution du secteur de l'agriculture à l'atteinte des objectifs « Région à Energie Positive » à horizon 2050.

Ce groupe a souhaité que l'agriculture soit abordée selon une approche globale et non sectorielle. Afin de répondre à cette attente la Région Occitanie et l'Ademe ont participé à l'étude CLIMAGRI® portée par la Chambre Régionale de l'Agriculture.

Cette étude a permis dans un premier temps d'identifier, en tenant compte des pratiques agricoles, la place de l'agriculture en termes de consommation d'énergie, de stockage du carbone et d'émissions de gaz à effet de serre lors de la production de matières premières agricoles.

À partir de ce diagnostic initial (2013), quatre scénarios d'évolution de l'agriculture régionale à l'horizon 2050 ont été élaborés. Le potentiel nourricier, la consommation d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre (GES) et le

potentiel d'atténuation face au changement climatique via le stockage de carbone ont été évalués pour chacun des quatre scénarios.

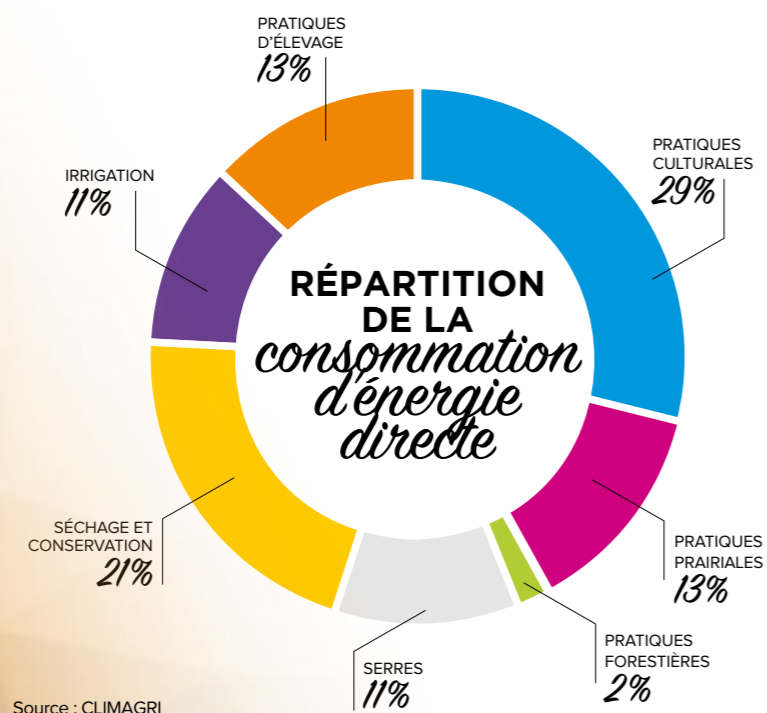
- **Le scénario 1**, « environnementaliste », permet les réductions de GES et de consommations d'énergie les plus importantes. Cela se traduit notamment par une forte réduction de la production agricole donc de la dynamique économique du territoire et nécessite une réflexion sur les comportements alimentaires.
- **Le scénario 2**, « productiviste », permet de réduire les GES et les consommations d'énergie mais pas suffisamment pour répondre aux attentes politiques et sociétales.
- **Le scénario 3**, « libéral », dans lequel les actions de régulation et d'organisation des marchés sont déléguées à des opérateurs privés, montre que l'Occitanie n'est pas compétitive sur un marché mondial ouvert et dérégulé.
- **Le scénario 4**, « agriculture productive et territorialisée » est fondé sur une production performante et sur des filières de qualité. Il permet d'obtenir les indicateurs les plus efficaces et de conserver une bonne dynamique économique du secteur agricole sur l'ensemble du territoire régional. Dans ce scénario, les consommations d'énergie baissent de 32% avec une forte diminution des consommations d'énergie indirectes en raison d'une diminution de l'utilisation des engrais azotés (-44%).

Le scénario « agriculture productive et territorialisée » est le scénario retenu dans la trajectoire RÉPOS car il permet de réduire significativement les émissions de GES et les consommations d'énergie tout en conservant une production agricole dynamique sur les territoires.

Il prend en compte une baisse de la consommation d'énergie par une meilleure efficacité au niveau des pratiques énergivores (culture sous serre, séchoirs, chais, bâtiments d'élevage...), mais aussi par un changement progressif de la motorisation des engins agricoles.

L'INDUSTRIE

Le secteur de la production industrielle n'a pas pu être abordé avec le même niveau d'analyse car la prospective énergétique sur ce secteur, compte-tenu de la nature des besoins et des activités, est disparate, et difficilement prévisible à moyen et long terme. De façon prudentielle, le scénario RÉPOS évalue la diminution de la consommation d'énergie de 14,8 TWh en 2015 à 11,2 TWh en 2050 selon un rythme conforme à celui d'autres études nationales telles que les Visions ADEME 2030-2050, soit -24% d'ici 2050.



LE SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2.0

Évolution 2015-2050 : vers une mobilité sans énergies fossiles

MOBILITÉ DES PERSONNES

Le scénario RÉPOS intègre une baisse très significative des consommations d'énergie liées à la mobilité des personnes et des marchandises de 50,4 TWh à 17,5 TWh en 2050.

Concernant les déplacements des personnes, cette réduction est obtenue en jouant sur tous les facteurs d'évolution de la demande :

- **réduction des déplacements** contraints et/ou inutiles, substituables par le numérique (télétravail, vidéo-conférence, etc),
- **facilitation du report modal** vers les transports doux (marche, vélo à assistance électrique, etc.),
- **passage de la mobilité individuelle** vers des modes de transports collectifs,
- **développement de la mobilité servicielle**, c'est-à-dire de services facilitant le partage de véhicule, le covoiturage et l'optimisation des coefficients de remplissage,
- **généralisation de véhicules légers**, réellement adaptés à un multi-usage, notamment pour les trajets courts en zone urbaine.

Ainsi le scénario RÉPOS permet de limiter les déplacements en voiture individuelle tout en conservant une mobilité moyenne par personne quasi-constante à horizon 2050. De plus, le scénario RÉPOS v2 intègre un basculement vers des motorisations utilisant des énergies renouvelables, conduisant à un mix de 3 technologies selon les usages :

- **véhicules électriques sur batteries (VE-B)**, prioritairement en milieu urbain ou périurbain,
- **véhicules alimentés par du bioGNV** (méthane carburant) ou à plus longue échéance par de l'hydrogène alimentant une pile à combustible (VE-H), pour des trajets plus longs ou pour des usages intensifs,
- **dans un premier temps**, l'hydrogène sera principalement réservé aux flottes captives (bus et micro-bus, train TER sur des lignes dont l'électrification est impossible ou non rentable).



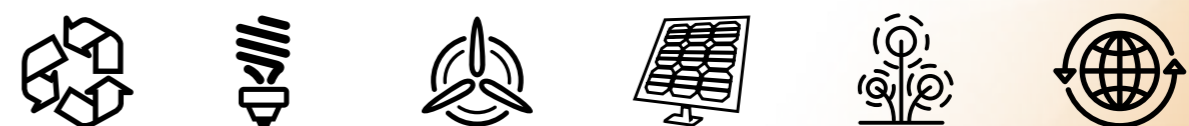
LES MARCHANDISES

Concernant le fret, les réductions sont principalement dues à une meilleure optimisation logistique permettant d'accroître les coefficients de remplissage, au basculement vers le transport ferroviaire (ferroulage) et à une motorisation des utilitaires et camions vers le bioGNV et l'hydrogène.

Le ferroulage offre des économies massives de rejet de CO2. Par exemple, la ligne de ferroulage régulier Le Boulou / Bettembourg permet d'économiser près de 62000 tonnes de CO2 par an. Aussi la Région et les ports investissent dans des infrastructures de report modal modernes et compétitives permettant de réduire significativement le bilan carbone de la chaîne logistique.

Il s'agit d'investissement dans les infrastructures ferroviaires dans les ports ainsi que sur le canal du Rhône à Sète qui dessert par péniches le port de Sète-Frontignan. Le projet stratégique du port de Sète-Frontignan vise à développer ce type de report en passant la part des marchandises transportées par ferroulage de 12% à l'heure actuelle à 20% à l'horizon 2025.

Au final, la consommation d'énergie pour la mobilité des personnes et des marchandises est réduite en 2050 de 65%, bien que la mobilité unitaire (exprimée en kilomètres parcourus par personne ou bien en tonne transportée) reste stable, proche du niveau actuel.



LE SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2.0

Réduire la consommation mais pas les services rendus

BILAN DE LA DEMANDE EN ÉNERGIE

Au terme du scénario RÉPOS v2, la consommation finale serait réduite en 2050 de 40% par rapport à la situation de 2015 malgré une augmentation de la population de 1,47 millions d'habitants, conformément au scénario central de l'INSEE pris comme référence.

La réduction est forte dans le secteur de la mobilité, nette dans le résidentiel, moins sensible sur les trois autres secteurs : la mutation de la mobilité et la rénovation des bâtiments existants sont bien les 2 actions principales sur

lesquels s'articule cette baisse de la demande en énergie

Cette diminution est inférieure à l'objectif de la loi de transition énergétique (-50%), mais elle est conforme à celle-ci si l'on effectue le calcul non pas globalement mais par habitant pour tenir compte de l'évolution démographique projetée pour la région, plus importante que la moyenne nationale : par habitant la consommation d'énergie diminuerait de 21800 kWh, valeur actuelle, à 10 719 kWh soit -51%.

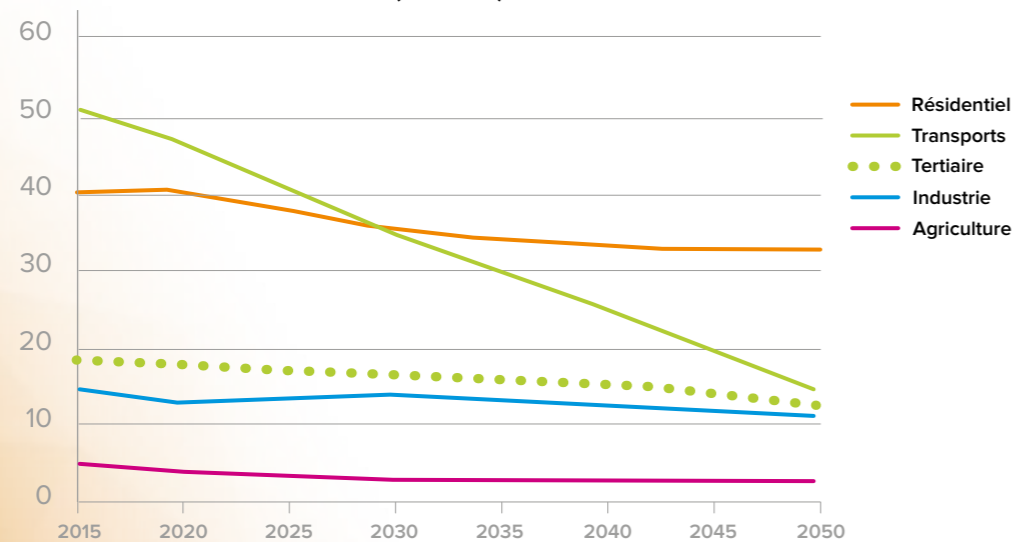
Mais cette réduction de la consommation par sobriété et efficacité énergétique ne signifie pas une diminution des services rendus par l'énergie. C'est même souvent l'inverse ! Ainsi un logement qui a fait l'objet d'une rénovation poussée verra sa consommation baisser d'un facteur 2 à 3, mais l'usage de ce logement sera très nettement augmenté par une meilleure isolation, un bâti moins dégradé, moins de courants d'airs parasites et l'amélioration de la qualité de l'air intérieur.

Outre cette diminution de la consommation d'énergie, la nature des vecteurs énergétiques délivrés au consommateur

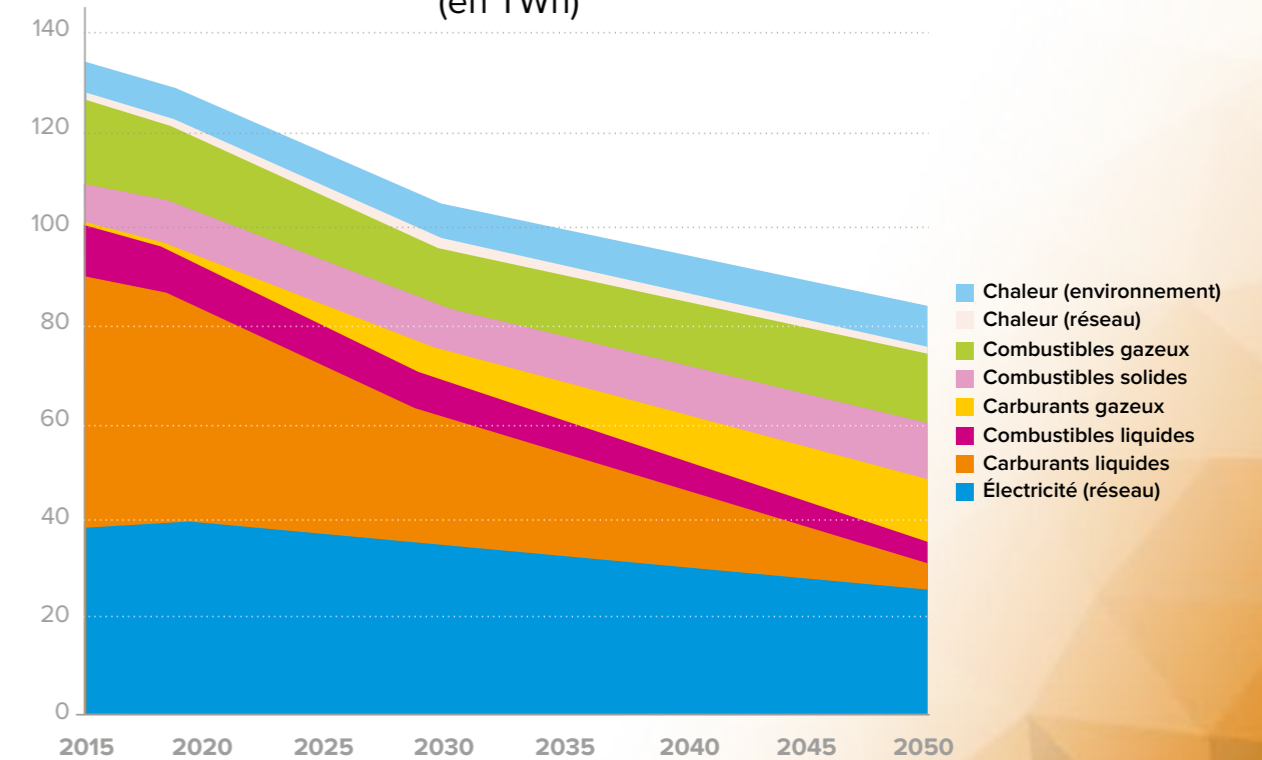
final seront fortement modifiés. Ainsi les liquides d'origine fossile (carburants et combustibles), aujourd'hui très dominants, laisseront la place à l'électricité performante (pompe à chaleur, véhicule électrique) et aux carburants et combustibles gazeux d'origine renouvelable, biométhane et hydrogène.

Ce renforcement de l'électricité et des gaz renouvelables ira de pair avec une gestion plus décentralisée de la demande, la généralisation de la mesure et le déploiement de nouveaux équipements adaptés à ces vecteurs, notamment dans les transports.

Évolution par secteurs d'activité
(en TWh)



Évolution par vecteurs énergétiques
(en TWh)



SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

Évolution 2015-2050 de l'éolien terrestre et de l'hydroélectricité

Repowering éolien

L'accroissement de la puissance installée sera de l'ordre de 170 MW par an jusqu'en 2030, puis proche de 100 MW ensuite. Ce rythme comprend à la fois l'installation d'éoliennes sur de nouveaux sites, et l'augmentation de la puissance et de la productivité lorsque de nouvelles éoliennes remplacent sur un même site des éoliennes arrivées en fin de vie (repowering). Dans ce cas, le plus souvent, le nombre de mats diminue à puissance égale ou supérieure. Bien entendu, ce remplacement devra s'opérer en s'assurant du moindre impact environnemental des démantèlements.

Par ailleurs, l'arrivée d'éoliennes dites de nouvelle génération, plus fortement toilées (c'est-à-dire avec une plus grande surface de balayage de l'air par les pâles), permet des installations sur des sites ayant des régimes de vents plus faibles, évitant ainsi la concentration d'éoliennes dans les seuls couloirs de vent, la répartition spatiale étant ainsi plus homogène.

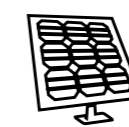
ÉOLIEN TERRESTRE

La puissance raccordée fin 2018 sur la région est de 1 526 MW pour une production de 3 252 GWh.

Le scénario RÉPOS version 2 confirme que les objectifs de déploiement de l'éolien terrestre sont de niveau 3600 MW en 2030 et 5500 MW en 2050.

Une grande partie des nouveaux parcs éoliens sera réalisée selon des études d'impact et des modalités de financement faisant une large place à la consultation citoyenne et à des modes de financements participatifs combinant 3 types d'acteurs : l'opérateur, les collectivités et les citoyens-utilisateurs.

Enfin, le petit éolien peut s'avérer intéressant dans des cas précis en zone rurale, mais sa généralisation n'est pas possible surtout en zone urbaine. Ils ne fourniront donc qu'une part très marginale de la production d'énergie éolienne.



HYDROÉLECTRICITÉ

La production hydroélectrique présente des avantages exceptionnels : aucune émission de gaz à effet de serre, aucun déchet toxique, un rendement très élevé à la production par turbinage et la possibilité de faire varier celle-ci extrêmement rapidement.

Un autre avantage est particulièrement précieux dans le cadre du scénario RÉPOS Occitanie : l'eau retenue par les barrages d'altitude constitue un stockage potentiel d'énergie facilitant la gestion du réseau électrique sur lequel se connectent des énergies soumises aux conditions météorologiques, comme l'éolien et le photovoltaïque. Un barrage de lacs de montagne est donc analogue à une énorme batterie dont l'électricité peut être utilisée avec rapidité et souplesse.

Avec plus de 200 barrages et une puissance raccordée de 5388 MW fin 2018, la Région Occitanie est déjà bien

pourvue en électricité d'origine hydraulique. La production moyenne sur 2008-2014 est 10 207 GWh, c'est-à-dire un niveau supérieur, à titre de comparaison, à la production de l'un des deux réacteurs nucléaires de la centrale de Golfech.

Le scénario RÉPOS Occitanie v2 prévoit une légère progression de la production hydraulique, portée en moyenne de 10 200 GWh à 10 960 GWh en 2050 grâce à une meilleure exploitation du potentiel hydraulique actuel, et sans construction de nouveaux barrages en altitude.

Cependant cette production est très variable selon l'hydraulicité hivernale, et varie par exemple de 7 873 GWh en 2017 à 12 346 GWh en 2018. La vraisemblable diminution de l'hydraulicité avec le réchauffement climatique peut engendrer de fortes incertitudes sur le niveau futur de production.

LE SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

L'émergence de l'éolien en mer flottant

La région Occitanie dispose de très solides atouts pour développer l'éolien en mer flottant de façon très importante dans la période 2028 à 2050, après une phase expérimentale à partir de 2021.

Outre la tramontane et le mistral, le littoral méditerranéen de l'Occitanie a la particularité de se poursuivre en mer par un plateau continental profond d'environ 100 à 250 m, une profondeur tout à fait adaptée à des éoliennes flottantes, c'est-à-dire non fondées sur les fonds marins, mais érigées sur des barges flottantes reliées à des ancrages par des câbles. Cette technologie permet d'installer des éoliennes de puissance au-delà de 15 kms du rivage après un assemblage à terre, dans un port. Cette distance permet ainsi de diminuer considérablement l'impact visuel des

éoliennes depuis le littoral mais aussi d'augmenter la productivité. En effet, la situation en mer, sans obstacle, bénéficie de régimes de vents plus forts et plus réguliers, alors qu'à terre l'écoulement de l'air au niveau des pales est souvent perturbé par le relief.

Au total, la puissance raccordée en éolien en mer flottant pourrait être de l'ordre de 800 MW en 2030 et 3000 MW en 2050, pour une production respectivement de 3 TWh et 12,35 TWh.



PPE et Port-La-Nouvelle, port de la transition énergétique en Occitanie

Deux fermes pilotes de 24 MW chacune, seront déployées avec l'appui de l'Etat, de l'Ademe et de la Région au large de Gruissan dans l'Aude (projet EolMed) et au large de Leucate et Port-Barcarès entre l'Aude et les Pyrénées-Orientales (projet EFGL, Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion).

Par la suite, le déploiement se poursuivra par l'implantation de parcs éoliens pour une puissance globale de l'ordre de 250 MW. Un parc sera attribué à un opérateur en 2022 pour une installation vers 2028. Un autre appel d'offre de 500 MW devrait être attribué à l'Occitanie deux ans après selon les prévisions actuelles issues de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) et du modèle économique de l'éolien flottant à cette date-là.

De tels chantiers impliquent des infrastructures portuaires spécifiques pour assembler et préparer les éoliennes (commissioning), qui seront ensuite remorquées au large sur site. Les travaux d'aménagement, dont un quai dédié aux charges lourdes, ont débuté à Port-La-Nouvelle, qui deviendra ainsi le port de la transition énergétique d'Occitanie. La Région assure la construction en direct des digues permettant notamment le développement des fermes pilotes. Afin que le développement de parcs commerciaux bénéficie également au territoire, la Région met en place un partenariat avec un opérateur qui poursuivra la construction des infrastructures pour que le port réponde à l'ambition RÉPOS.



SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

Le photovoltaïque

La puissance photovoltaïque raccordée fin 2018 en Occitanie s'élevait à 1 814 MW pour une production de 2 217 GWh.

Le scénario RÉPOS v2 envisage une forte augmentation de cette puissance installée, à hauteur de 7 000 MW en 2030 et de 15 070 MW en 2050, soit une multiplication de la puissance installée par 4 en 2030 et par 8 en 2050.

Cet accroissement s'appuie sur des facteurs de progression très favorables tels qu'une spectaculaire baisse des coûts sur ces dernières années et la possibilité de mettre en place des installations qui peuvent aller de quelques m² jusqu'à plusieurs hectares.

Ce développement ne doit cependant pas s'effectuer au détriment des terres à valeur agronomique ou de la biodiversité mais privilégiera les implantations en toitures ou en brise-soleil, et dans les espaces impropres à d'autres usages.



SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

Le solaire thermique et la géothermie

Le scénario RÉPOS envisage essentiellement le développement du solaire thermique dans l'habitat neuf lorsqu'il est intégré à la construction, dans l'habitat social ou bien lorsqu'il y a des besoins réguliers d'eau chaude à moyenne température (industrie agroalimentaire, secteur médico-social).

Les techniques d'isolation actuelle permettent d'envisager une réduction tout à fait considérable des besoins de chauffage, voire la disparition de tout système de chauffage en dehors d'un appoint pour des conditions exceptionnelles sur certains bâtiments dits passifs.

Dès lors les modes de chauffage vont se porter vers des installations plus souples d'usage, non centralisées, capables de fonctionner à faible puissance. Les pompes à chaleur vont ainsi jouer un rôle important, d'autant plus

que l'électricité qui leur est nécessaire sera de plus en plus fournie par des sources renouvelables.

Le scénario RÉPOS envisage également une augmentation de l'utilisation de la géothermie de moyenne profondeur, là où les gisements s'y prêtent.

Enfin il est souvent judicieux de valoriser les rejets de chaleur pour diminuer l'énergie nécessaire au chauffage ou à la production d'eau chaude. C'est le cas par exemple des dispositifs de récupération de chaleur sur les eaux usées qui permettent de préchauffer l'eau chaude sanitaire, ou bien des boucles locales de chaleur qui permettent de réinjecter dans un réseau d'eau à basse température toutes les calories évacuées par les dispositifs de climatisation ou par la bureautique.

Auto-consommation

L'autoconsommation individuelle consiste à produire sa propre électricité, et en consommer tout ou partie, instantanément ou après une période de stockage.

L'autoconsommation peut aussi être collective. Dans ce cas, la fourniture d'électricité est effectuée par des installations dont les points de soutirage et d'injection sur le réseau sont situés en aval d'un même poste public de transformation d'électricité de moyenne en basse tension.

En partenariat avec l'ADEME, la Région Occitanie a lancé début 2019 un nouvel appel à projets pour faire émerger et soutenir des projets exemplaires en autoconsommation d'électricité photovoltaïque tant individuels que collectifs.

SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

Un gisement de biomasse important et mieux caractérisé

La première version du scénario RÉPOS, publiée en juin 2017, était volontairement prudente sur les gisements de biomasse et de déchets potentiellement exploitables pour produire de l'énergie.

Depuis, le Schéma Régional Biomasse (SRB) réalisé courant 2018 et 2019 a apporté de très utiles précisions sur la nature et l'importance de ces gisements, tout en s'assurant qu'ils soient cohérents notamment avec les enjeux et actions identifiées dans le Plan Régional Forêt Bois (PRFB) et le Plan de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).

Deux principes fondamentaux ont guidé la réalisation du SRB Occitanie :

- **un principe de hiérarchisation cohérente des usages :** priorité à l'alimentation, puis à la bio-fertilisation, à la production de matériaux bio-sourcés, de molécules, à l'énergie via carburants liquides, gaz, chaleur, et enfin à la production d'électricité.
- **un principe de diversité :** la primauté d'un usage ne signifie pas exclusivité d'usage.

L'étude évalue à 67% le gisement de biomasse pouvant être énergétiquement valorisé d'ici à 2050 par les différentes filières, bois-énergie pour équipement de chauffage et chaufferies, méthanisation, pyrogazéification et incinération.

Évaluées en lien avec le PRFB, les possibilités de croissance de la biomasse forestière, sont importantes (+20% en 2030 et +37% en 2050 pour les prélèvements de bois d'industrie et le bois énergie). La majorité de ces prélèvements seront valorisés en combustion (chaufferies et réseaux de chaleur).

Concernant la biomasse agricole, le SRB Occitanie confirme la possibilité de développer fortement les cultures intermédiaires à vocation énergétique avec valorisation

par méthanisation. Il envisage également à moyen terme l'émergence de la culture des algues pour la production de biocarburants (extraction des lipides) puis méthanisation des résidus d'algues.

Conformément aux orientations du PRPGD, la biomasse issue des déchets ne connaît pas d'augmentation significative à l'horizon 2050 en raison notamment du développement des politiques de prévention et de la réduction du gaspillage alimentaire.

Au final, et par rapport à la version 1 du scénario RÉPOS l'analyse du SRB Occitanie actualise les potentiels suivants : la biomasse forestière demeure la ressource principale de biomasse (32% du potentiel global) devant les effluents d'élevage et les cultures intermédiaires avec 9,5% chacun. Les nouveaux gisements sont fortement contributeurs en 2050 tels que la culture d'algues pour 7,5% et les fauches d'herbe à hauteur de 6%.

Les capacités de production énergétique par méthanisation sont nettement plus élevées, avec 9,4 TWh en 2050 contre 4 TWh envisagé dans la version 1.

Un développement progressif mais très significatif de la pyrogazéification est possible à partir de 2030, avec un potentiel de production nette de 3,7 TWh.

Enfin le SRB précise les actions structurantes à mettre en place pour atteindre ces objectifs de mobilisation et de valorisation de la biomasse en Occitanie. Pour se faire il propose un plan d'actions, une gouvernance et des outils de suivi permettant d'atteindre ces objectifs.

SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

Les valorisations énergétiques de la biomasse

Le gisement de biomasse étant ainsi mieux identifié, quel est le potentiel correspondant de valorisation énergétique ?

Le scénario RÉPOS v2 valorise la biomasse collectée sous ces trois formes : solide (le bois énergie), liquide (les biocarburants ou combustibles d'origine végétale) ou bien gazeuse (méthanisation ou pyrogazéification).

L'utilisation solide comme combustible sous forme de bûches, de plaquettes ou de granulés reste une voie privilégiée pour la production de chaleur, mais uniquement par des équipements performants et à faible impact environnemental, ou collectivement via des réseaux de chaleur.

La valorisation liquide de la biomasse comme biocarburant reste très marginale. Elle sera réservée à certains sous-produits de l'agriculture et de transformation agroalimentaire, mais sans cultures agricoles dédiées afin d'éviter toute concurrence d'usage des sols.

Par contre la valorisation par méthanisation de la biomasse avec production de biogaz puis, après épuration, de

biométhane injecté sur le réseau de gaz, est fortement développée : elle constitue en effet l'une des briques multi-usages de la transition énergétique, le biométhane pouvant être utilisé aussi bien pour produire de la chaleur ou alimenter des véhicules (véhicules particuliers, camions). Le biométhane ainsi produit est stockable en quantité considérable dans des cavités salines ou au-dessus de nappes phréatiques en utilisant le réseau de transport de gaz déjà existant.

Dans le scénario RÉPOS v2 la production par méthanisation est de 9,4 TWh en 2050, assurée à 20% par des installations de « biogaz à la ferme » avec utilisation locale en cogénération, et à 80% par des unités produisant un biométhane pouvant être injecté puis stocké directement sur le réseau existant.

Le potentiel de production par pyro-gazéification est, quant à lui, estimé à 3,7 TWh en 2050.

Pyrogazéification

La pyrogazéification consiste à transformer en gaz des combustibles ligneux qui ne peuvent pas être méthanisés ou bien des combustibles solides de récupération (CSR) qui sont des déchets à fort pouvoir calorifique.

Le gaz produit, appelé gaz de synthèse ou Syngaz, est un mélange principalement d'hydrogène (H₂) et de gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄) n'étant présent que sous forme de traces. Le Syngaz peut être directement utilisé dans certains

process industriels, comme des fours de cuisson à haute température, mais il est également possible de le transformer en méthane par une réaction de méthanation (CO₂ + H₂ > CH₄ + eau + chaleur).

Le méthane ainsi produit peut-être injecté dans le réseau ou utilisé directement. Cette technique qui en est encore au stade du pilote industriel (Unité Gaya à St-Fons dans le Rhône) permet de valoriser en biométhane les produits ligneux de l'exploitation forestière ou d'agroforesterie.



SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

La nécessaire synergie entre réseaux

Le photovoltaïque, comme l'éolien, sont des énergies variables c'est-à-dire que la production peut varier considérablement et rapidement avec l'ensoleillement et le vent. Bien que cette variabilité soit de mieux en mieux simulée par les modèles de prévisions météorologiques, il reste cependant indispensable de réguler le réseau électrique pour qu'à chaque instant il y ait équilibre entre demande et offre.

Lorsque les puissances équipées éolienne et photovoltaïque seront arrivées vers 2030 à des niveaux très significatifs, il y aura de plus en plus souvent une capacité de production d'électricité en excès par rapport à la demande. Cela dégagera des marges de manœuvre pour orienter une partie de la production d'électricité renouvelable vers la production d'hydrogène vert par électrolyse.

La transition énergétique en Occitanie s'appuiera alors non pas sur un seul réseau (le réseau électrique) mais sur les

deux grands réseaux nationaux, le réseau électrique et le réseau de gaz, complétés par des réseaux de chaleur locaux fonctionnant à basse ou moyenne température afin d'optimiser la récupération des pertes de chaleur.

C'est dans cette synergie entre tous ces réseaux et les vecteurs que se trouve la clé de la pénétration massive des énergies renouvelables. La gestion et la gouvernance des réseaux représentent un point crucial de la réussite d'un scénario de type RÉPOS.

ETUDE RTE /ADEME /RÉGION SUR L'ÉQUILIBRE RÉSEAU

Avec l'appui de la Région et de l'Ademe, RTE a réalisé une analyse du volet électricité de la version 1 du scénario RÉPOS afin d'identifier les enjeux du système électrique en Occitanie à l'horizon 2035.

Ce premier exercice de comparaison a permis de constater que les hypothèses de consommation du scénario RÉPOS sont dans la médiane des scénarios nationaux du Bilan Prévisionnel de RTE. La production solaire est, quant à elle, plutôt supérieure aux scénarios du bilan prévisionnel, tandis que l'éolien terrestre est plutôt inférieur.

Selon cette étude, dès 2035, l'ensemble des énergies renouvelables électriques (hydraulique de lacs inclus) permettrait annuellement de couvrir 120% de la consommation électrique intégrée sur une année de l'Occitanie, contre 47% en 2018. Une analyse de l'équilibre

offre/demande au pas horaire montre que la production des énergies renouvelables électriques en Occitanie serait supérieure à la consommation les deux tiers du temps. Deux temporalités peuvent être observées, principalement liées à la variabilité du photovoltaïque : d'une part un excédent de capacité de production en été avec déficit en hiver, et d'autre part un déficit assez fréquent en fin de journée.

Les échanges d'électricités aux échelles nationale et internationale continueront donc en 2035 d'être nécessaires afin d'assurer de façon dynamique l'équilibre du réseau à tout instant. Pour répondre aux besoins spécifiques qui émergeront à terme, ces échanges devront être complétés par des efforts de modulation de la demande au cours de la journée ou par des capacités de stockage journalier ou inter-saisonnier.



Hydrogène

L'hydrogène vert, c'est-à-dire d'origine renouvelable et décarbonée, peut être utilisé de quatre manières complémentaires :

- dans certains procédés industriels (fours),
 - directement dans des véhicules électriques à hydrogène (VE-H), ce vecteur énergétique étant adapté pour des usages intensifs et, plutôt, dans un premier temps pour des flottes captives (bus, camions, trains),
 - par injection directe dans le réseau de gaz, l'hydrogène se mélangeant alors avec le gaz contenu dans le réseau (essentiellement du méthane). Des expériences sont en cours
- pour évaluer les impacts de l'incorporation d'hydrogène à la fois sur la distribution et l'utilisation.
Le taux actuel de 6% pourrait être porté à 20%.
- enfin il est possible de transformer cet hydrogène en méthane par une réaction dite de méthanation, ce qui permet d'obtenir en complément de la voie biologique (méthanisation) un méthane d'origine renouvelable.

Dans le scénario RÉPOS, l'énergie électrique nécessaire à la production d'hydrogène a été évaluée en 2050 à l'équivalent de 30% de la production annuelle éolienne terrestre, marine et photovoltaïque.

SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

Les impacts socio-économiques

Les impacts socio-économiques du scénario RÉPOS dans sa version 1 ont été évalués par le cabinet Icare en partenariat avec l'OFCE et NEO Observatory à l'aide de logiciel de modélisation 3-ME. Les principaux résultats sont les suivants :

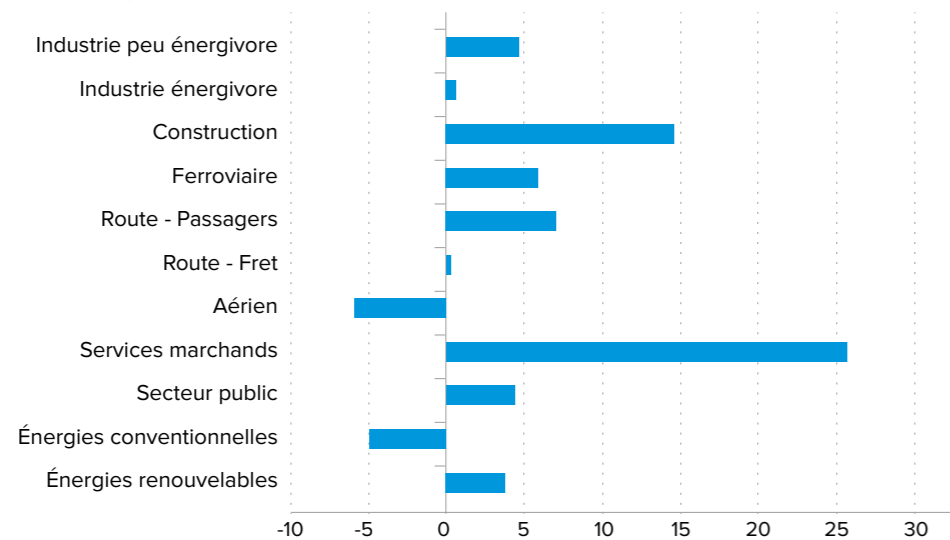
- par rapport au scénario, le **PIB de l'Occitanie serait plus élevé avec le scénario RÉPOS de 2% en 2030 et 3,9% en 2050**. Cela correspond à 0,1 point de croissance annuelle supplémentaire sur toute la période 2015-2050.
- toujours par rapport à un scénario tendanciel, **un gain de 94 000 emplois supplémentaires en 2050 dans la région**, en tenant compte à la fois des emplois créés et détruits par la trajectoire RÉPOS. Tous les secteurs d'activités gagnent des emplois à l'exception du fret routier et des énergies conventionnelles, compensés par l'émergence d'emplois durables dans les énergies renouvelables, les services et la construction, où l'immense chantier de la rénovation énergétique ouvre des perspectives d'emplois durables pour des décennies.

• **les investissements sont supérieurs de 12% en 2030 et 17% en 2050** par rapport au niveau du scénario tendanciel, particulièrement dans le secteur de l'énergie.

• Malgré un renchérissement du coût de l'électricité, **la facture énergétique des ménages est réduite de près de 56% en 2050** grâce aux économies d'énergie générées par le scénario RÉPOS. Cette augmentation du pouvoir d'achat des ménages bénéficie à l'ensemble de l'économie et en premier lieu au secteur des services.

Ce scénario représente donc une réelle opportunité de développement économique pour la Région : une politique ambitieuse de transition énergétique n'aura pas pour effet de ralentir l'économie de la région, mais favorisera au contraire la création nette d'emplois.

Impacts du scénario RÉPOS sur l'emploi, par secteurs (moyenne 2015-2050 en milliers d'ETP)



Source : Three Me - Icare - Occitanie 2018

LES PROJETS CITOYENS

Certains projets d'énergies renouvelables sont aujourd'hui ralentis, en raison de freins réglementaires, mais aussi des difficultés d'acceptation au niveau local.

Cependant il existe a contrario une volonté de plus en plus forte d'appropriation par les citoyens eux-mêmes autour de projets d'énergie citoyenne coopératifs ou participatifs, dont le capital est majoritairement ouvert au financement collectif et dont le pilotage est effectué par les acteurs locaux, dans l'intérêt du territoire et de ses habitants.

De tels projets permettent de produire localement, consommer l'énergie ainsi produite, et partager collectivement les bénéfices d'une ressource commune.

Associant collectivités, citoyens, agriculteurs et autres acteurs locaux, ils sont également une réponse adaptée pour :

- **optimiser les retombées économiques locales** en mobilisant l'épargne locale,
- **faciliter l'appropriation des projets énergétiques** par les élus et les citoyens,

• **co-gérer les projets de façon démocratique,**

• **et garantir enfin un ancrage local** permettant de maîtriser et d'optimiser les besoins du territoire.

Le développement des projets d'énergies renouvelables citoyens est donc un accélérateur de la transition énergétique.

La Région et l'ADEME ont lancé depuis 2014 cinq appels à projets pour en accélérer l'émergence et accompagner le développement. Ainsi entre 2014 et 2019, 46 lauréats ont été soutenus, représentant plus 3 500 citoyens et près de 50 collectivités impliquées.

Après cinq ans d'accompagnement, la Région et l'ADEME ont lancé une étude pour en mesurer les retombées économiques mais aussi sociales, et pour voir dans quelles conditions de tels projets peuvent se démultiplier sur le territoire régional.

SCÉNARIO RÉPOS-OCCITANIE VERSION 2

Impacts et bénéfices environnementaux

IMPACTS SUR LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

La combustion de produits pétroliers représente plus des deux-tiers des émissions de CO₂. Le méthane (CH₄) est à 85% issu de la fermentation entérique des ruminants et de la gestion des déchets agricoles (émissions liées en grande partie à l'élevage). Le protoxyde d'azote (N₂O) est essentiellement issu de l'épandage d'engrais azoté.

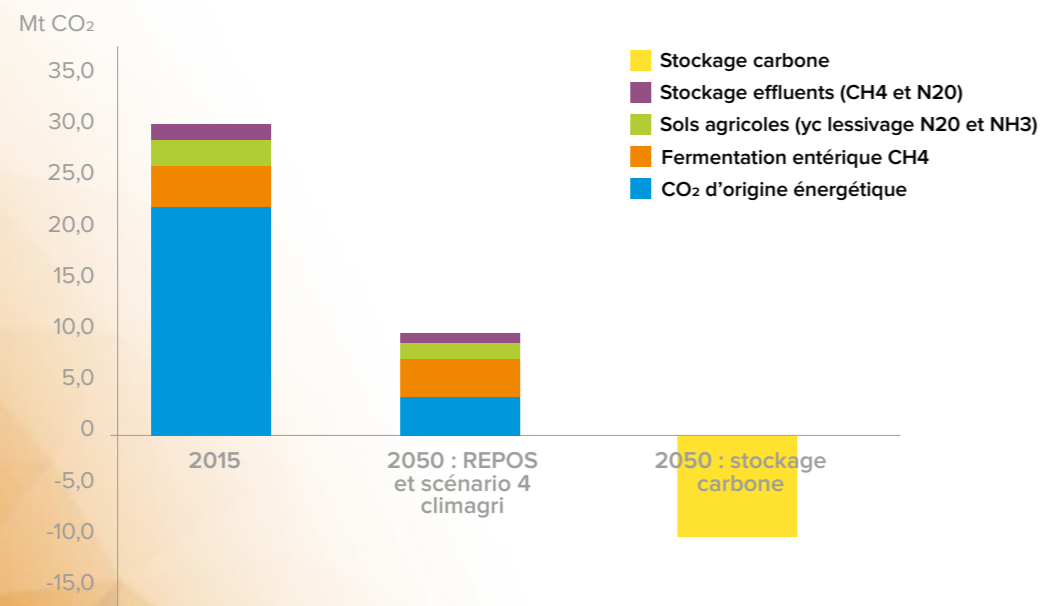
L'agriculture régionale émet cependant 35% moins de gaz à effet de serre par hectare que la moyenne nationale. Cet écart vient principalement des émissions de méthane par la fermentation entérique (élevage plus extensif en Occitanie que dans d'autres régions françaises) et des émissions de N₂O des sols agricoles (moins d'intrants azotés à l'hectare en Occitanie).

Par ailleurs, l'étude CLIMAGRI® estime une variation annuelle positive des capacités de stockage du carbone de + 10,45 Mt eq CO₂, en prenant en compte la forêt et les sols agricoles (bilan fait entre la variation annuelle du stockage de carbone dans les sols agricoles et forestiers et la variation du déstockage annuel par prélèvement de bois).

Un scénario prospectif combinant le volet énergétique de RÉPOS et l'évolution de l'agriculture prévue dans le scénario 4 de CLIMAGRI conduirait à une diminution de -80% des émissions de CO₂ d'origine énergétique à l'horizon 2050, et de -20% des émissions de méthane et de protoxyde d'azote. Ces baisses seront principalement la conséquence de la nette diminution de la consommation énergétique d'ici 2050, d'une profonde modification du mix énergétique (notamment la sortie du tout-pétrole pour le transport) et d'une évolution des pratiques agricoles.

L'atteinte de la neutralité carbone – c'est-à-dire de l'équilibre entre les émissions anthropiques (dues à l'activité humaine) et les absorptions de gaz à effet de serre (puits de carbone) – **serait alors possible**, telle que préconisée par la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC).

Scénario d'évolution des émissions de gaz à effet de serre en Occitanie



Source : OREO, CLIMAGRI Scénario 4 (surfaces et pratiques forestières supposées stables – stockage supplémentaire dans les sols agricoles)

IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

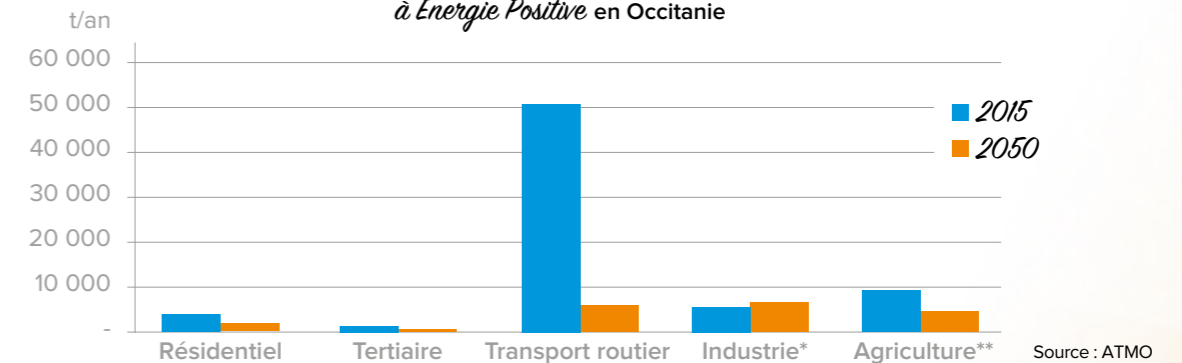
Deuxième cause de mortalité évitable en France derrière le tabac, la qualité de l'air est un enjeu majeur en termes de santé publique. Aujourd'hui en Occitanie jusqu'à 18000 personnes, essentiellement dans les grandes agglomérations, sont exposées à des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) supérieures à la valeur pour la protection de la santé. Concernant les concentrations en particules fines (PM_{2.5}), une grande partie de la région ne respecte pas l'objectif de qualité pour la protection de la santé.

Quel serait l'impact du scénario RÉPOS sur les émissions polluantes de la Région ?

Aujourd'hui en Occitanie, le trafic routier représente 70% des émissions d'oxyde d'azote et un quart des émissions de particules en suspension.

Une mobilité quasi-décarbonée en 2050 se traduira par une baisse de près de 90% des émissions de NO_x, en phase avec les objectifs du Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA - baisse de 50% à horizon 2030 versus 2014).

Évolution des émissions de NO_x entre 2015 et 2050 dans le cadre du scénario Région à Énergie Positive en Occitanie



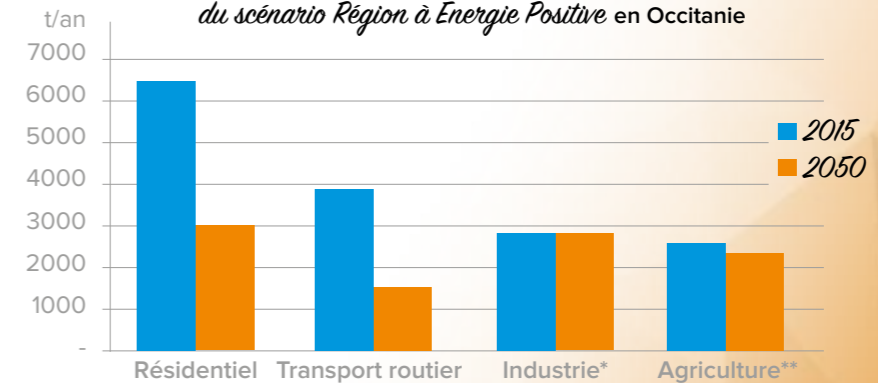
L'objectif d'une mobilité décarbonée en 2050 se traduirait également par une baisse des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2.5} du secteur, mais de moitié seulement. En effet une part importante des émissions de particules dans ce secteur est aussi due à l'usure des équipements (freinage, pneus, embrayage ...). Des actions favorisant l'éco-conduite et la limitation de la vitesse pourraient permettre de réduire ces émissions.

permettrait de diminuer les émissions polluantes dues au chauffage de plus de moitié, mais aussi de généraliser les équipements de chauffage très performants, notamment dans le cas de l'usage du bois.

Dans le secteur résidentiel et tertiaire, l'enjeu est de diminuer la consommation, de substituer les énergies fossiles par les renouvelables (la substitution du fioul par ces énergies

Dans le secteur agricole, les émissions de particules sont majoritairement liées aux travaux des champs, et notamment aux passages successifs sur les cultures. L'évolution des surfaces cultivées, des types de cultures mais aussi et surtout des pratiques culturales (agriculture de conservation, ...) permettront de limiter les émissions de particules de ce secteur.

Évolution des émissions de PM_{2.5} entre 2015 et 2050 dans le cadre du scénario Région à Énergie Positive en Occitanie



Au final, en considérant tous les secteurs d'activité, la traduction des ambitions de RÉPOS devrait permettre en 2050 une diminution des émissions d'oxydes d'azote de 73% et des particules de 39%.

* Agriculture = scénario 4 CLIMAGRI « agriculture productive et territorialisée »
 ** Industrie – valeur 2030 (pas d'estimation pour 2050) et scénario AME national
 Source : ATMO

BILAN

Vers une Occitanie à énergie positive !

Les travaux d'actualisation effectués pour la version 2 du scénario RÉPOS confirment bien la tendance dégagée avec la première version : en 2050, si la trajectoire proposée se réalise, la région Occitanie sera bien "à énergie positive".

Plus précisément le coefficient RÉPOS estimé dans ce scénario est de 106%, c'est-à-dire que les productions en énergies renouvelables à partir de la région Occitanie (81 586 GWh) seront en 2050 supérieures à l'ensemble des consommations énergétiques (77 054 GWh).

L'examen détaillé de l'équilibre production-consommation énergétiques pour les 8 vecteurs énergétiques analysés révèle de précieux enseignements :

La production brute d'électricité par les renouvelables sera supérieure à la consommation, permettant ainsi son usage pour faciliter la gestion équilibrée du réseau (STEP) et sa conversion vers d'autres vecteurs énergétiques (électrolyse).

En mobilisant un potentiel de biomasse ligneuse et déchets, la pyrogazéification pourrait participer au mix énergétique du réseau gaz, complétant ainsi le biométhane obtenu par méthanisation et l'hydrogène produit par électrolyse.

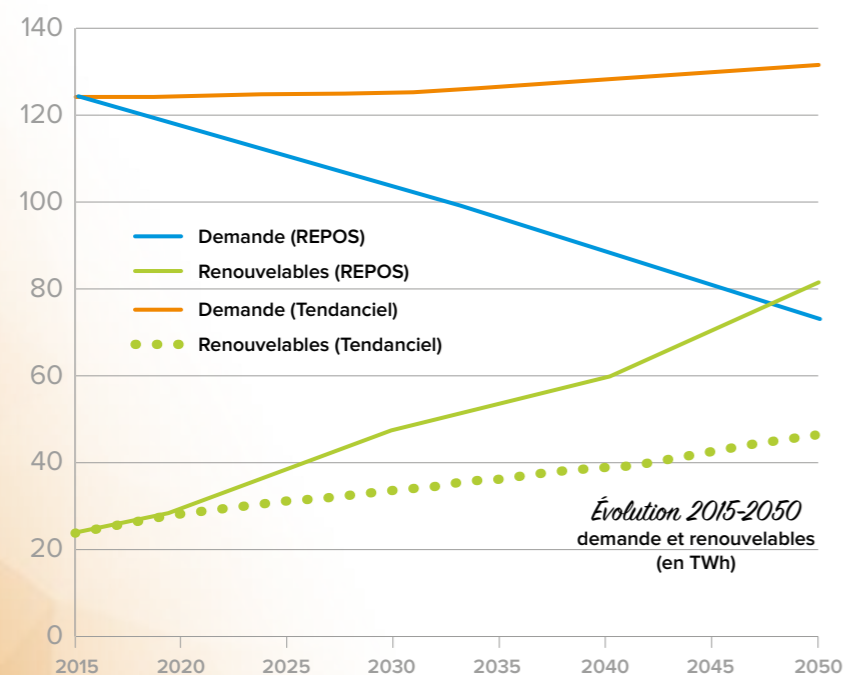
Le mix énergétique des combustibles et carburants gazeux sera profondément modifié. Composé aujourd'hui quasi-exclusivement de gaz fossile importé, la part d'origine renouvelable s'élèvera à 80 % (biométhane + hydrogène + pyrogazéification de la ressource ligneuse et des combustibles solides de récupération).

L'importance des combustibles et carburants liquides, aujourd'hui à base de pétrole, sera donc considérablement réduite au profit à la fois de l'électricité et du gaz. C'est la combinaison entre ces deux réseaux qui sera la clé de la transition énergétique.

La chaleur prise sur l'environnement au moyen de différentes technologies (capteur solaire thermique, pompes à chaleur, géothermie de surface ou de profondeur) sera de plus en plus importante.

Une telle trajectoire permettra à la région Occitanie de modifier profondément son paysage énergétique à la moitié de ce siècle. Cependant, y parvenir nécessitera une action s'inscrivant dans le long terme et une mobilisation à tous niveaux : la question énergétique impacte en effet tous les secteurs d'activité, de la vie quotidienne jusqu'à la grande industrie.

Enfin, les effets du scénario RÉPOS vont bien au-delà des considérations énergétiques. Il est facteur de développement économique et contribue à l'amélioration de la qualité de l'air. Il constitue une réponse aux enjeux climatiques mondiaux en permettant d'atteindre la neutralité carbone à 2050.



RÉPOS EN ACTIONS

10 GRANDS CHANTIERS

Pour mener à bien la transition énergétique proposée par le scénario RÉPOS, la Région a lancé dix grands chantiers, qui mobilisent l'ensemble des grandes politiques sectorielles.

Ces 10 chantiers sont déclinés dans le cadre de feuilles de routes opérationnelles. Tous s'inscrivent dans le cadre des compétences de la collectivité régionale et impliquent la mobilisation de tous ses partenaires.



HÔTEL DE RÉGION

Toulouse
22, bd du Maréchal Juin - 31406 Toulouse cedex 9 - France
05.61.33.50.50

Montpellier
201, av. de la Pompignane - 34064 Montpellier cedex 2 - France
04.67.22.80.00

 @occitanie | la region.fr



La Région
Occitanie
Pyrénées - Méditerranée