

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
ET TERRITOIRES

EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR



Édito

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) du 18 août 2015 place les territoires au cœur de l'action climat, air et énergie. Diminuer les consommations d'énergie et améliorer la performance énergétique, développer l'autonomie énergétique en cohérence avec les besoins et possibilités des territoires sont autant de défis et opportunités à saisir pour nos territoires. Quels sont les potentiels énergétiques, les enjeux et opportunités pour les territoires en Provence-Alpes-Côte d'Azur ? Quelle prise en compte des spécificités territoriales dans le développement des énergies renouvelables ?

Pour alimenter la réflexion sur ces questions en lien avec les politiques d'aménagement qui favorisent une maîtrise de la demande énergétique et le développement des énergies renouvelables, ce numéro de La Focale porte un regard sur la transition énergétique et l'adaptation au changement climatique en fonction des spécificités des territoires.

Il revient sur les travaux menés par l'Observatoire régional de l'énergie, du climat et de l'air (ORECA) qui dressent le panorama énergétique régional, complété des études issues de la collaboration entre la Région et les agences d'urbanisme, menées entre 2015 et 2018, qui éclairent la prise en compte des enjeux climat, air, énergie par les communes et intercommunalités de la région, notamment lors de l'élaboration de leurs documents d'urbanisme et de planification.

Enfin, depuis la loi Grenelle II du 12 juillet 2010 qui définit la précarité énergétique comme la difficulté qu'éprouve un ménage dans son logement « à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat », la réduction de la précarité énergétique est un enjeu majeur pour les politiques publiques. Les travaux récents sur la vulnérabilité énergétique des logements, nés du partenariat entre la Région et l'Insee, viennent également éclairer ces réflexions.



Une région atypique aux forts potentiels énergétiques

Parmi les plus peuplées et comptant trois métropoles ainsi que deux des cinq plus grandes villes de France, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur constitue un territoire complexe du point de vue énergétique. Historiquement très attractive, les grandes vagues d'urbanisation et d'industrialisation comme de désindustrialisation l'ont particulièrement touchée impactant de ce fait sa situation énergétique. Sa forte vocation touristique ainsi que sa situation

de carrefour entre l'Europe du Nord et les pays du Sud avec les axes Gênes-Barcelone et Vallée du Rhône accentuent encore ses besoins.

La structure démographique atypique de Provence-Alpes-Côte d'Azur joue également un grand rôle dans sa situation énergétique. Avec 80% de sa population concentrée sur le littoral, elle affiche un déséquilibre fort entre sa façade maritime et les territoires alpins. Si le premier est

perpétuellement importateur d'énergie, les territoires alpins affichent un excédent de production à évacuer vers la côte.

Cette situation est largement reprise dans les ambitions affichées dans les scénarios adoptés par la Région dans le cadre de sa trajectoire « neutralité carbone » adoptée en juin 2018 et reprise dans le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires.

Une consommation énergétique historiquement très importante

Les besoins énergétiques de Provence-Alpes-Côte d'Azur représentent d'année en année environ 10% de la consommation française. Dans les années 1990, la région consommait 18 millions de tonnes équivalent pétrole (tep) essentiellement dans le domaine industriel et dans les bâtiments. Les fermetures successives des sites industriels ainsi que l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments dans les années 2000 et 2010 ont entraîné une baisse progressive de la demande énergétique du territoire. Celle-ci a été en partie compensée par la hausse des consommations transports générée par l'explosion de la mobilité du fait de l'accroissement des déplacements domicile-travail mais également du transport routier de marchandises.

En termes de combustibles, la consommation régionale est dominée, comme pour la France, par les produits pétroliers utilisés essentiellement dans les transports, dans l'industrie et dans une moindre mesure pour le chauffage des bâtiments (**figure 1**).

L'électricité constitue le deuxième combustible le plus utilisé. Ses principales utilisations se retrouvent dans les bâtiments, à la fois pour le chauffage et les usages spécifiques ne pouvant être remplacés par une autre énergie (électroménager, éclairage, ...).

Le gaz, troisième énergie régionale, est particulièrement présent dans l'industrie et dans une moindre part dans le chauffage des bâtiments.

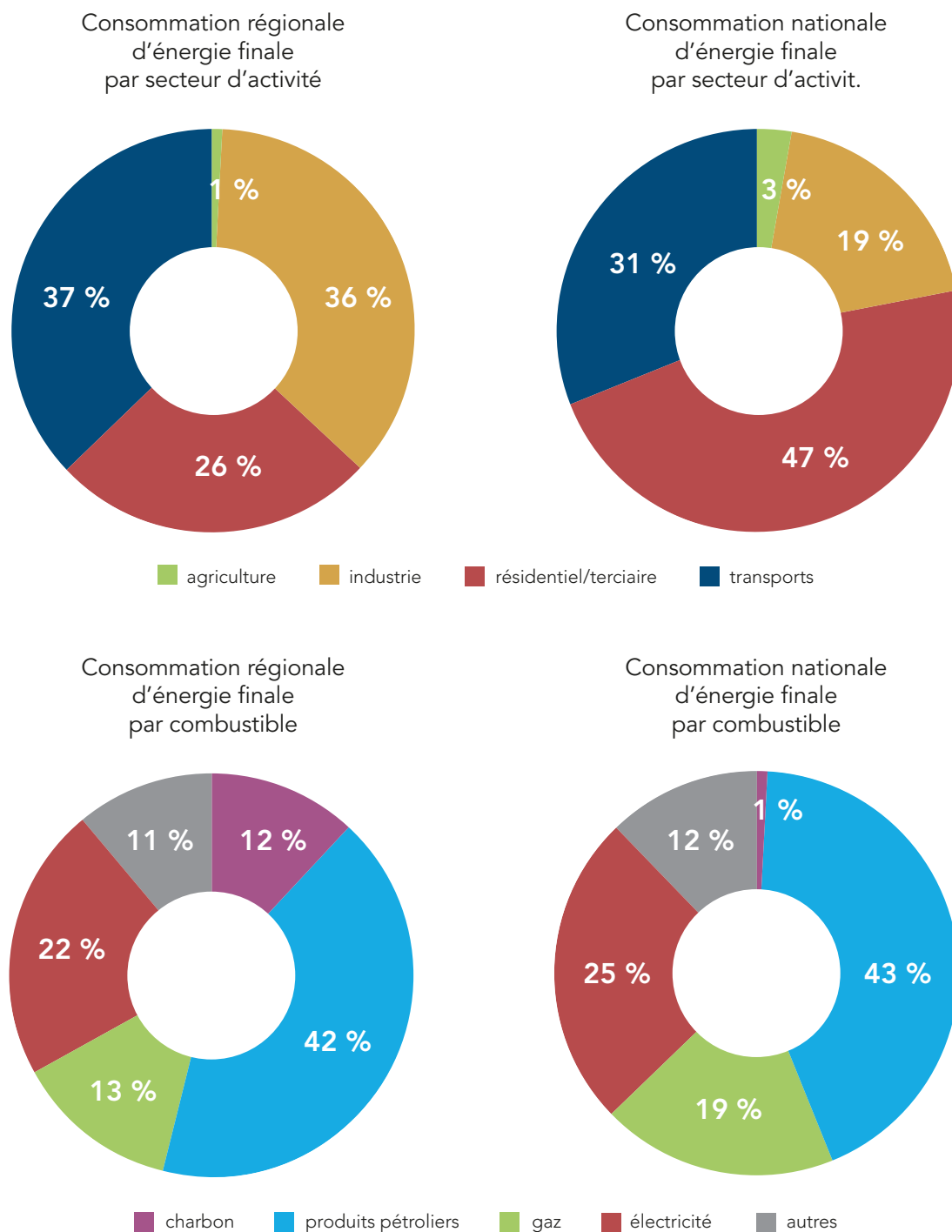
Si cette répartition est similaire à l'échelle française, une spécificité régionale se retrouve dans la part importante de l'usage du charbon, en comparaison avec le niveau national. Cette importance s'explique par la présence d'industries sidérurgiques nécessitant l'utilisation conséquente de ce combustible.

D'un point de vue territorial, la situation régionale se divise en deux composantes principales :

- **le littoral très urbanisé**, dense et à forte présence industrielle, représentant la majeure partie des besoins régionaux
- **et l'intérieur des terres**, plus rural, dominé par la consommation résidentielle et les transports.



FIGURE 1 – CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE (2017)



Source : SDE /ORECA

• **L'industrie représente un tiers du bilan régional.** Essentiellement concentrée dans l'Ouest des Bouches-du-Rhône et le complexe industriel de l'étang de Berre, elle est majoritairement liée aux besoins des grands sites sur le pourtour de l'étang de Berre.

• **Les bâtiments représentent un autre tiers de la consommation régionale.** Si la consommation est plus importante en valeur absolue sur le littoral du fait de sa population plus importante, une fois ramenée à la consommation par logement, elle est bien plus forte dans les départements alpins en raison du climat plus rigoureux

• **Les transports représentent le dernier tiers de la facture énergétique.** Essentiellement liés aux déplacements domicile-travail ou touristiques dans la partie alpine de la région, ils sont également très impactés par le trafic de transit longue distance dans la vallée du Rhône et sur le littoral.

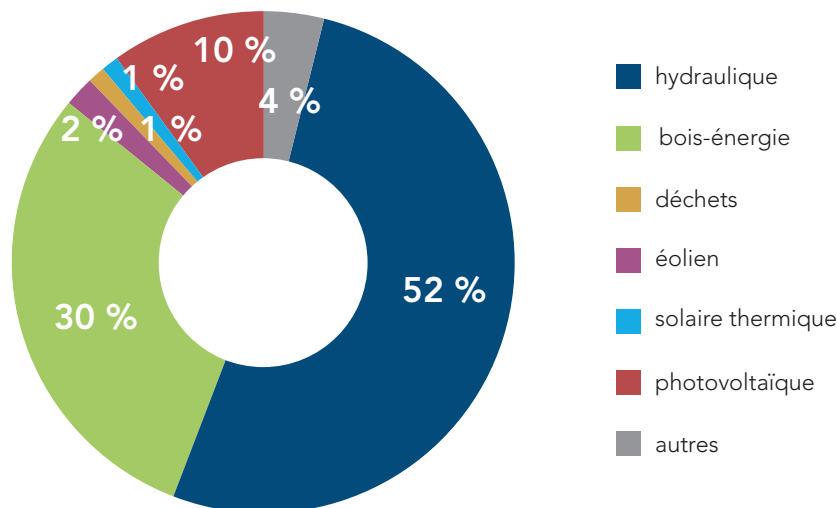
Une production principalement hydraulique et solaire

Produisant à ce jour environ 10% de ce qu'elle consomme, toutes énergies confondues, Provence-Alpes-Côte d'Azur est une région importatrice d'énergie. Comme sur la quasi-totalité du territoire français, elle ne produit aucun produit pétrolier et dépend en totalité, pour ces énergies (carburants, fioul, gaz, ...) des importations internationales de pétrole brut transitant par le Grand Port Maritime de Marseille et raffiné dans l'une des raffineries toujours actives sur son territoire.

Parallèlement, elle produit d'année en année entre 50 et 60% de l'électricité qu'elle consomme, ce qui la place dans la moyenne des régions françaises : plus productrice que les régions du centre et de l'ouest, mais bien moins que celles dotées de centrales nucléaires comme Auvergne-Rhône-Alpes. Cette production électrique constitue la majeure partie de l'énergie produite sur le territoire (**figure 2**). Le parc hydroélectrique construit au cours du XXème siècle sur les cours de la Durance, du Verdon, du Rhône

et l'arrière-pays niçois représente environ 10 000 GWh. Essentiellement constitué de grandes installations telles que les barrages de Serre-Ponçon, de Bimont ou de Sainte Croix, des usines hydroélectriques telles que celle de Bollène ou encore de petites centrales de quelques kW sur des cours d'eau de faible débit, cette source de production n'a aujourd'hui que peu de potentiel de développement en dehors de l'amélioration des équipements existants.

FIGURE 2 – PRODUCTION RÉGIONALE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE PAR FILIÈRE EN 2017



Source : ORECA

Le solaire photovoltaïque est la source de production énergétique ayant connu le plus fort développement ces dernières années. Passant de quelques dizaines de kW installés à la fin des années 2000 à plus de 1000 MW en 2017, il constitue le plus fort potentiel d'installations à mettre en service dans les années à venir. L'ensemble des scénarios de prospective énergétique en font l'énergie de référence pour Provence-Alpes-Côte d'Azur dans les années à venir.

Le parc de production électrique comprend également en région plusieurs centrales électriques thermiques notamment à gaz (Martigues, Fos sur Mer, ...), à charbon (Gardanne) ou au bois énergie (Brignoles, Gardanne). L'ensemble de ces installations est récente ou ont fait l'objet d'investissements conséquents pour permettre leur changement de combustible. Les centrales au fioul ont ainsi disparu du territoire régional. Ces centrales électriques thermiques ont une importance stratégique

dans la sécurisation de l'alimentation électrique de la région mais aucune nouvelle ouverture de centrale de ce type n'est prévue sur le territoire régional. Le potentiel de développement de ces équipements, qu'ils soient au fioul ou au gaz, est donc considéré comme nul.

L'énergie électrique peut également être issue de la source éolienne. Si l'éolien terrestre est peu développé en région qui figure à la 12ème place des régions de France en la matière (soit avant-dernière juste devant la Corse), cela s'explique à la fois par un faible potentiel et une très forte opposition locale. L'éolien flottant représente quant à lui une perspective intéressante. Le parc de Provence Grand Large situé au large de Fos sur Mer est le premier utilisant cette technologie en France et donnera à la région un avantage compétitif certain.

À côté des énergies électriques, la région dispose de ressources intéressantes en

matière de biomasse. Largement couverte par des zones forestières dont l'exploitation permet de placer le bois-énergie en deuxième position des énergies les plus produites sur notre territoire, le potentiel de cette filière dépend notamment de sa structuration (développement des producteurs, des sites de stockage, ...) mais également de l'évolution des prix des combustibles. Une quantité non négligeable du bois-énergie pouvant être produit sur le territoire n'est ainsi pas valorisée aujourd'hui par manque de débouchés locaux. Le potentiel de production de biomasse repose également sur la production de gaz, qu'il soit issu de la fermentation des déchets organiques (méthanisation) ou de la production de gaz de synthèse via la pyrogazeification des déchets solides.

Dans le premier cas, la faible production agricole de la région porte plutôt le potentiel sur la valorisation des boues de stations d'épuration ou des déchets d'industries agro-alimentaires dont les premiers équipements d'envergure ont été mis en service en 2018. Dans le second, les perspectives sont plus lointaines, les technologies en la matière étant émergentes.

Au croisement des énergies électriques et gazeuses se situent les technologies de stockage. Clé de voute de la transition énergétique, ces systèmes doivent permettre de stocker l'énergie électrique produite par des sources renouvelables intermittentes pour les utiliser au moment où le besoin s'en fait sentir. Ainsi, la production électrique photovoltaïque générée en journée doit pouvoir servir lors du pic de consommation de

19h00. A ce jour, il n'est pas possible de stocker de l'énergie électrique en grande quantité mais de nombreuses expérimentations en la matière sont lancées. Qu'il s'agisse de technologies basées sur des batteries de grande capacité ou de la transformation d'électrons en combustibles gazeux (hydrogène ou méthane) par électrolyse de l'eau, le stockage est l'enjeu majeur de réussite de la transition énergétique.

ET LE NUCLÉAIRE ?

La région possède la particularité de ne compter aucune centrale nucléaire sur son territoire. Cependant, la moitié de sa consommation électrique est couverte par les deux centrales les plus proches, celle de Tricastin et celle de Cruas, situées dans la Drôme et l'Ardèche limitrophes. Sa seule action possible sur l'évolution de cette filière sera l'évolution de son niveau de consommation d'électricité. Une hausse viendra confirmer son besoin en nucléaire tandis qu'une baisse engendrera une réduction de son recours à cette ressource.

Par ailleurs, la région accueille également le programme ITER sur le site de Cadarache. Cette énergie, utilisant la fusion nucléaire, ne devrait permettre des injections représentatives sur le réseau électrique qu'au-delà de 2050, ce qui conduit à sa non-intégration dans les projections sur le mix énergétique actuel de la région.

Une région atypique aux forts potentiels énergétiques

Sur le littoral se concentrent des besoins énergétiques majeurs

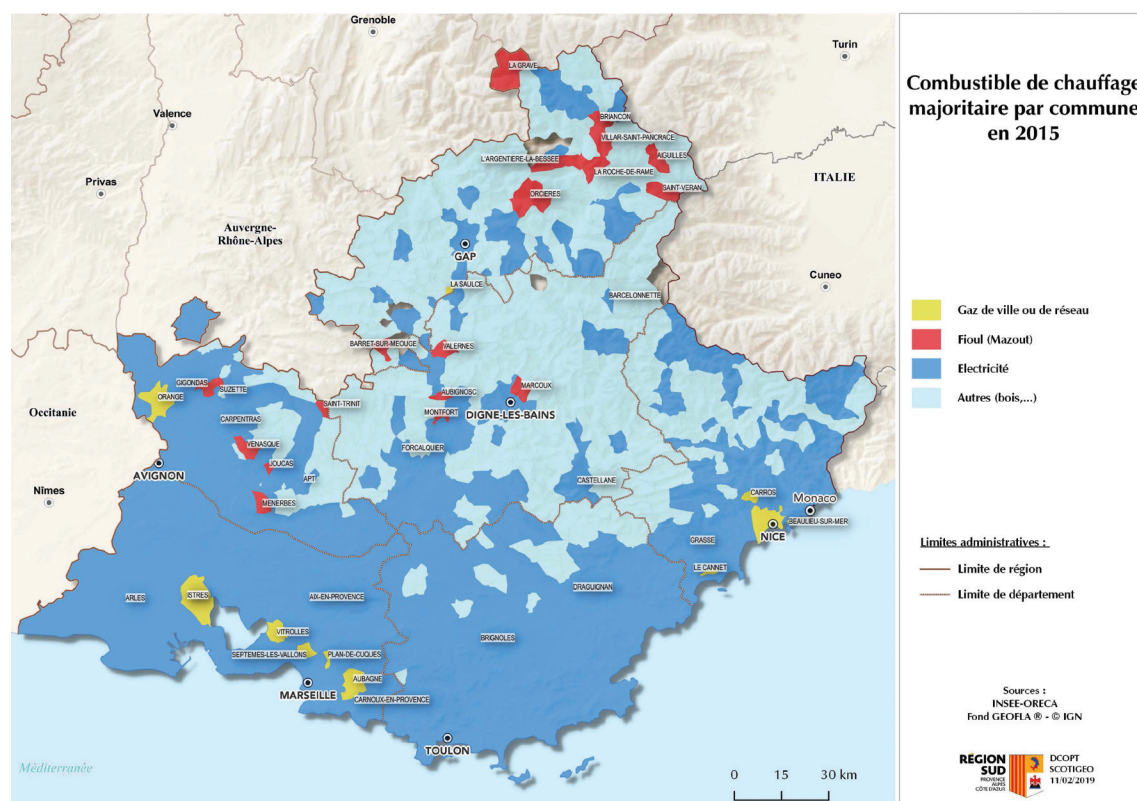
Le littoral régional concentre la majeure partie de la population, des activités et par conséquent de la consommation énergétique.

Au sein de cette zone, bien que toutes les communes urbaines ou péri-urbaines soient concernées par cet enjeu, les métropoles de Marseille et de Nice représentent les deux pôles majeurs de consommation énergétique liée aux bâtiments. La forte concentration de bâtiments collectifs sur ces deux métropoles rend essentielle la problématique de rénovation des copropriétés dont les difficultés à lancer des projets de réhabilitation est avérée. Le type de systèmes équipant les bâtiments de cette aire littorale influe sur le bilan énergétique du territoire. En effet, le combustible de chauffage principal est ici l'électricité, ce qui génère à la fois des besoins de transports depuis les centres de production de la vallée

du Rhône (centrales nucléaires de Tricastin et Cruas notamment) et une efficacité énergétique limitée du fait de l'utilisation d'un vecteur électrique pour satisfaire un besoin thermique (**figure 3, ci après**). La transformation des systèmes de chauffage de l'électricité vers des techniques plus efficaces, tels que les réseaux de chaleur, constitue le second potentiel de ce domaine. Cette densité d'activité et de population entraîne un fort impact des transports dans le bilan énergétique, qu'ils soient pendulaires du fait des déplacements domicile-travail ou qu'ils concernent les transports logistiques. Cette vaste zone urbanisée est propice au développement des transports en commun et à la mise en place de parkings relais en entrée de ville. Les gains énergétiques potentiels se situent plus sur la réduction des trafics et la limitation de l'autosolisme (l'utilisation du

véhicule particulier par un utilisateur unique) via un report vers les transports en commun. Le corollaire de cette concentration fait porter le potentiel principal de production d'énergie renouvelable sur les installations sur toitures, qu'il s'agisse de solaire thermique ou photovoltaïque, du fait de la disponibilité foncière restreinte. Cette densité rend également tout indiqué le développement de réseaux de chaleur permettant une efficacité énergétique renforcée. Ceux-ci pourront être alimentés soit par du bois, comme c'est le cas à Aix-en-Provence, soit par des sources relevant de la géothermie (thalassothermie à Marseille, ...). Enfin, la concentration des activités humaines générant un ensemble de déchets, le potentiel de méthanisation sur les boues de station d'épuration ou de pyrogazéification des déchets solides y sont particulièrement importants.

FIGURE 3 – COMBUSTIBLE DE CHAUFFAGE MAJORITAIRE PAR COMMUNE (2015)



Source : INSEE-ORECA

A L'INTÉRIEUR DES TERRES, DES RESSOURCES NATURELLES À VALORISER

L'intérieur des terres régionales est notamment constitué des Alpes, du Vaucluse et de la Provence intérieure. Cette zone, si elle accueille bien moins d'habitants que le littoral régional, n'en rencontre pas moins un enjeu fort en matière de bâtiments. Les composantes de cet enjeu sont cependant profondément différentes. La structure du parc est majoritairement composée de logements individuels, souvent anciens, et confrontés à des conditions climatiques plus froides. Il en résulte un besoin énergétique accru et une forte propension à la précarité énergétique du fait de l'importance de la fourniture en énergie dans le budget des ménages. La réhabilitation des bâtiments demeure le premier potentiel d'amélioration du bilan énergétique de ce territoire mais il se double d'une composante sociale forte. Le mode de chauffage principal est constitué du bois énergie puis du gaz, l'implantation du chauffage électrique diminuant progressivement à mesure que l'on monte vers le nord de la région. Le second axe d'amélioration énergétique des bâtiments

se situe dans l'amélioration de l'efficacité des chauffages par la transformation des équipements vers des systèmes plus performants, mais sans forcément s'orienter vers une modification des combustibles utilisés.

En l'absence d'industries majeures, le second poste de dépenses énergétiques de ces territoires est constitué du transport. Celui-ci est essentiellement lié aux déplacements domicile-travail mais également aux activités touristiques très présentes. L'importance de maintenir, voire développer des services de transports en commun pour les distances moyennes à longues pour désenclaver ces territoires, est donc primordiale. L'axe ferroviaire Marseille-Briançon joue par exemple ce rôle. Toutefois, l'essentiel du besoin étant constitué de mobilités locales, la mise en place de transports en commun est délicate d'un point de vue économique, du fait de la grande dispersion des habitants. C'est pourquoi, le levier essentiel de transition énergétique est le développement de nouveaux combustibles pour les véhicules individuels. L'équipement du territoire en bornes de recharges pour véhicules électriques ou d'un réseau de stations d'avitaillement Gaz Naturel Véhicule (GNV) constitue la principale opération à mettre en place.



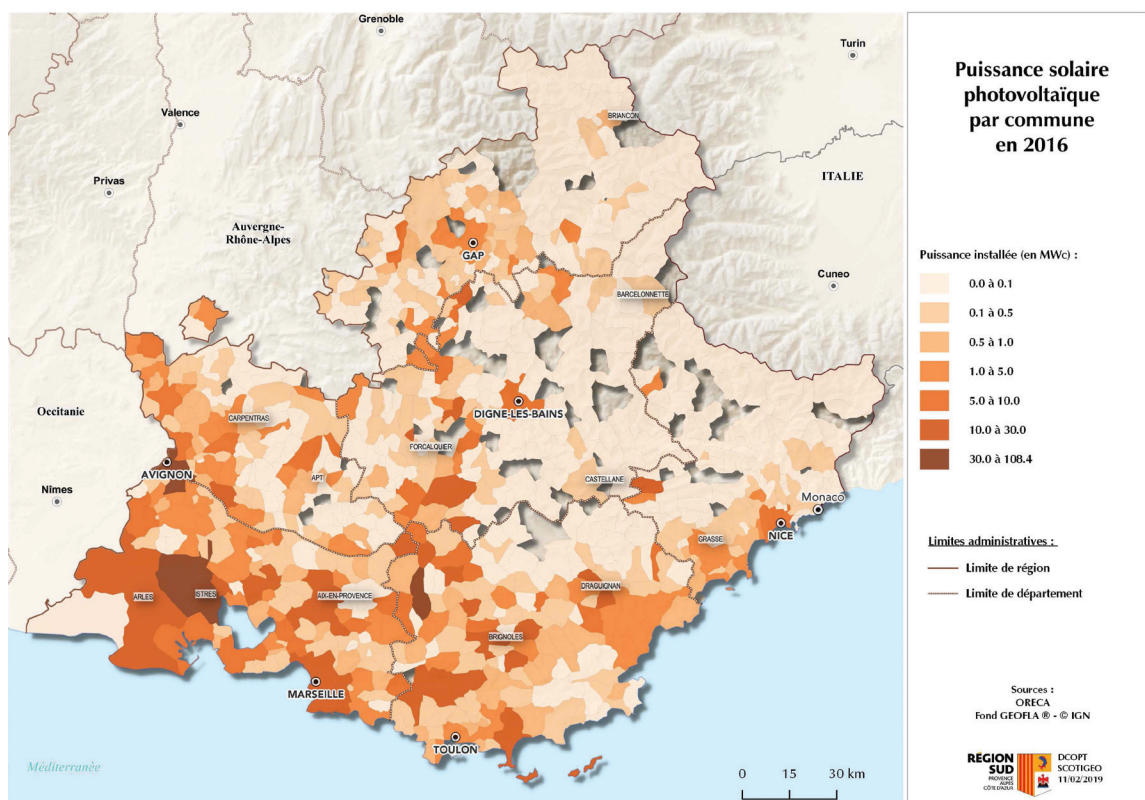
En termes de production, la faible densité du bâti rend peu adapté les réseaux de chaleur hormis dans les principales agglomérations (Gap, Briançon, Digne les Bains, Manosque, Avignon, ...). L'équipement d'installations individuelles permettant de répondre aux besoins de chauffage, principal enjeu du bâtiment dans ces territoires, prend à l'inverse tout son sens. Ainsi, le solaire thermique ou les chaufferies bois permettraient de répondre aux besoins locaux tout en utilisant les ressources du territoire (**figure 4**). En effet, l'intérieur du territoire régional permet la production d'une quantité non négligeable de biomasse forestière utilisable dans de

telles installations et dispose d'un potentiel d'augmentation conséquent de cette production. De plus, la disponibilité foncière plus forte de ces territoires, par rapport au littoral, donne à ces secteurs la capacité d'exporter une grande quantité d'énergie. Si le potentiel de l'hydroélectricité est limité, puisque les sites favorables sont déjà équipés, le fort développement des parcs photovoltaïques, notamment dans la vallée de la Durance, le Haut-Var et le Vaucluse, illustre cet atout. Le besoin de limiter la consommation d'espace, tout comme les contraintes environnementales (la prise en compte de la biodiversité, du paysage ...) impactant de telles installations,

conduisent cependant à limiter la mise en place de ces équipements sur des terres déjà anthropisées, mais dont l'utilité est aujourd'hui limitée : friches industrielles, anciennes décharges, plans d'eau pour photovoltaïque flottant. La Vallée du Rhône présente également des capacités conséquentes en matière d'éolien terrestre, bien que l'installation de ce type d'équipements soit soumise au respect de la « règle des 500 mètres » empêchant leur installation à moins de 500 mètres de bâtiments d'habitation. Leur implantation dans ce secteur très urbanisé est dès lors plus que délicat.



FIGURE 4 – PUISSANCE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE RACCORDÉE (2016)



Source : ORECA

La planification, un levier pour la transition énergétique des territoires

Depuis la loi pour la Transition énergétique et la croissance verte (TECV) de 2015, les politiques publiques locales disposent de nouvelles opportunités leur permettant de repenser la planification en plaçant la question énergétique comme levier de l'aménagement et du développement

territorial. Si la planification n'est qu'un des maillons de la chaîne d'actions énergétiques, elle peut contribuer à répondre aux enjeux environnementaux, économiques et sociétaux de la transition énergétique et à inscrire les territoires dans une dynamique globale.

Identifier de nouvelles ressources énergétiques dans les territoires, et cibler l'habitat comme l'un des postes majeurs de consommation d'énergie, nécessite de se poser la question du rôle de l'aménagement et de l'urbanisme dans le développement des énergies et la maîtrise des consommations.

LA PLANIFICATION

Elle doit renouveler ses outils, ses pratiques, sa posture, ses manières de faire, et intégrer de nouveaux acteurs, métiers et expertises.

L'objectif est de créer une vision et une demande pour un urbanisme économe en énergie, favorable au développement des énergies locales et durables et adapté aux vulnérabilités énergétiques et climatiques des territoires ; ce qui passera nécessairement par une approche intégratrice de l'énergie dans les documents de planification urbaine (SCOT, PLUI...).

Pour les collectivités, il s'agit de défis à plusieurs échelles :

Mieux connaître les « contours » de la transition énergétique en sortant de l'approche limitative production d'énergie renouvelable et rénovation énergétique des bâtiments, pour aller vers une approche globale prenant en compte les interactions avec l'aménagement durable : armature territoriale, formes urbaines, densités, mixité fonctionnelle...

Approcher l'enjeu énergétique de manière transversale, notamment lors de l'élaboration des documents de planification.

Mobiliser les élus autour d'un sujet complexe et souvent perçu sous un angle technique et donc considéré comme secondaire.

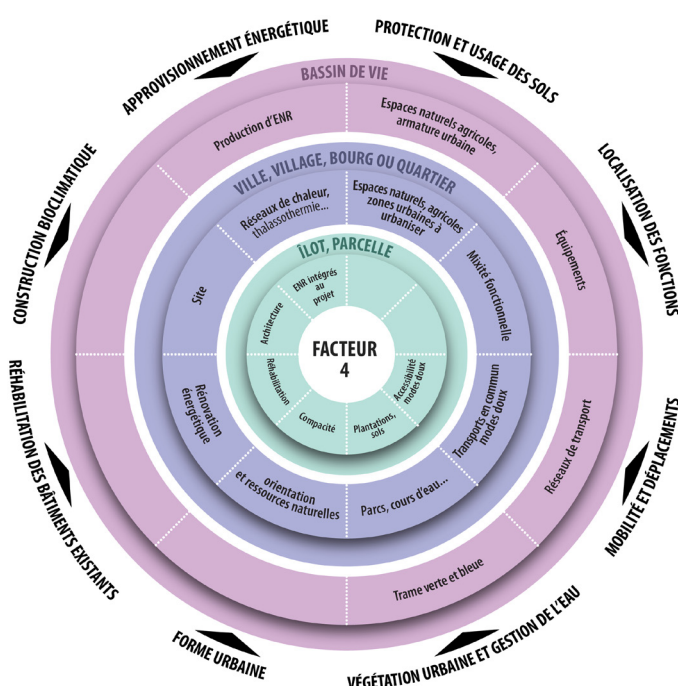
Bien cerner les champs d'action des documents d'urbanisme en matière de transition énergétique pour éviter les décalages entre les attentes, souvent techniques, et les réponses apportées par les documents de planification.

S'ouvrir à un changement de modèle : la « réelle » prise en compte de cet enjeu transversal peut induire des remises en cause importantes des modèles de développement des territoires, des inflexions à opérer, et ces décisions sont encore difficiles à prendre sur des territoires où les pressions économiques orientent l'aménagement du territoire.

Ne pas tout miser sur les innovations technologiques. Les incertitudes liées à l'avenir énergétique et les fortes attentes en matière d'innovations technologiques en matière de production d'énergie limitent et freinent fortement les prises de décision en faveur de nouveaux modèles de développement.

FIGURE 5
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET URBANISME,
LES PRINCIPAUX LEVIERS D' ACTIONS DE LA
PLANIFICATION URBAINE

Copyright Agam – décembre 2015



Une planification adaptée à une diversité de profils territoriaux...

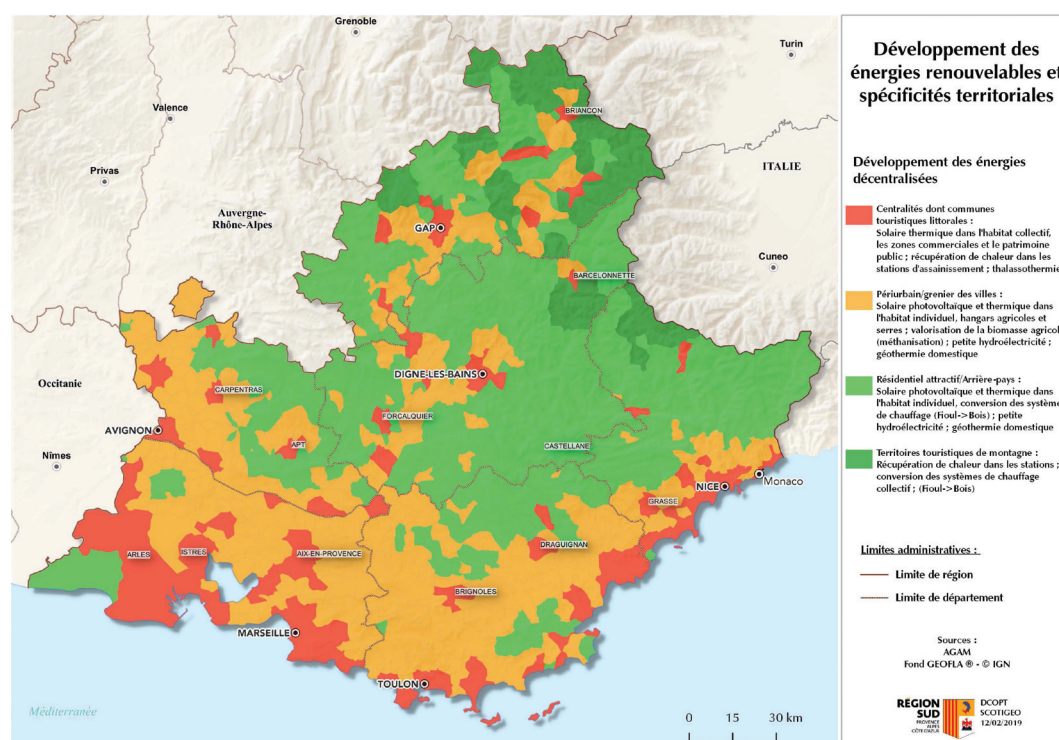
Afin d'approcher les potentialités des territoires en matière de transition énergétique et d'adaptation au changement climatique, une typologie de l'ensemble des communes de la région a été réalisée en utilisant des variables relatives aux consommations énergétiques, à la qualité de l'air et aux caractéristiques socio-économiques et

urbaines qui permettent d'expliquer ces niveaux de consommations (**figure 6**).

L'analyse menée a ainsi permis de définir quatre profils de territoires régionaux dont certains sont couplés à des problématiques spécifiques constituant des sous-ensembles car nécessitant la mise en œuvre d'actions particulières. Cette typologie novatrice,

visait à définir des profils de comportements « types » et moyens de communes. L'objectif final est d'ouvrir des possibilités et définir de grands leviers d'actions en fonction des principales caractéristiques des communes de chaque classe ; et non de définir précisément les actions à mener dans chaque commune.

FIGURE 6 – DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET SPÉCIFICITÉS TERRITORIALES



Source :
AGAM

• Les territoires de centralité dont les communes touristiques littorales

La diminution des consommations énergétiques des logements et des locaux d'activités dont celles liées aux climatisations apparaît comme une priorité pour ces territoires. Faciliter la rénovation thermique des bâtiments (isolation par l'extérieur, évolution des modes de chauffage) et envisager la création de réseaux de chaleur et de froid sont des réponses possibles à cet objectif. Ces territoires sont par ailleurs des pôles d'emplois générant d'importants déplacements motorisés, le développement de parkings-relais en entrée des centralités, connectés aux transports en commun, ainsi que l'aménagement d'espaces publics privilégiant la marche et le vélo permettraient d'éviter l'utilisation individuelle de la voiture.

• Les territoires périurbains

Ces territoires dépendent fortement des centralités du fait d'un niveau d'équipements généralement peu adapté au regard de la part importante de résidences principales. Cette dépendance a pour conséquence d'accroître les déplacements et les émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants. De même, les logements construits, majoritairement après les années 1990, mériteraient d'être plus vertueux quant aux consommations énergétiques et aux émissions de GES liées au mode de chauffage et à la climatisation. Ces deux composantes sont des facteurs aggravants d'une potentielle précarité énergétique des ménages. Les priorités pour ces territoires sont de leur redonner des fonctions urbaines, en réinvestissant les centres urbains, en développant le

numérique et les nouvelles formes de travail, en développant des solutions alternatives au véhicule individuel motorisé, en facilitant la rénovation thermique des bâtiments, en favorisant des bâtiments neufs à énergie positive etc.

Les espaces agricoles de ces territoires sont, par ailleurs, une ressource à préserver et peuvent contribuer à l'alimentation des villes en y développant l'agriculture biologique et les circuits-courts. Le développement des énergies renouvelables en particulier sur les toitures de hangars et les serres contribue à assurer un revenu complémentaire aux exploitants agricoles.

Ces territoires comme les territoires de centralité, sont ceux pour lesquels la mise en œuvre d'actions favorables à la transition énergétique est prioritaire.

• Les territoires résidentiels attractifs

Ces territoires sont généralement confrontés à l'existence de bâtiments anciens, dont les modes de chauffage vieillissant génèrent d'importantes consommations énergétiques et d'émissions polluantes. Par ailleurs, leur éloignement vis-à-vis des services et zones d'emplois couplé au manque de transports en commun, nécessite d'apporter des solutions innovantes face à la voiture individuelle indispensable.

L'évolution des modes de chauffage au fioul et gaz vers le bois des logements et des exploitations agricoles est une première réponse.

Un potentiel important existe pour la production d'énergie renouvelable (solaire thermique, solaire photovoltaïque, géothermie de surface), en incitant à l'autoconsommation.

Pour répondre aux enjeux de diminution des déplacements, la création de « maisons des services » est une réponse autant que le développement de solutions alternatives comme la voiture hybride ou électrique et les taxis collectifs.

• Les territoires touristiques de montagne

La maîtrise des consommations énergétiques des bâtiments, en particulier des résidences de tourisme, ainsi que la forte dépendance

de ces territoires à la voiture individuelle, notamment en période touristique constituent les deux enjeux prioritaires. Pour y répondre, le premier levier est d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments par une maîtrise des consommations (isolation, évolution des modes de chauffage) et une production d'énergie renouvelable (réseaux de chaleur et développement d'une filière-bois énergie). Une augmentation de la fréquence des navettes depuis les principales portes d'entrée (gares, aéroports...) contribuerait au développement des transports en commun.

... et aux espaces cumulant des problématiques spécifiques

• Les communes touristiques et stations de tourisme

Ces territoires présentent généralement des flux importants de population, saisonnière, qui doivent inscrire leur politique de transition énergétique dans l'efficacité énergétique des bâtiments et la gestion des déplacements. Il s'agit notamment de développer les énergies renouvelables en autoconsommation ou d'aménager des parkings-relais en entrée de secteurs touristiques et développer ainsi un maillage de navettes électriques ou d'autres modes de mobilités propres.

• Les zones d'activités économiques

Ces espaces présentent des caractéristiques bâties spécifiques, avec un bâti très énergivore,

et bénéficient de grands espaces susceptibles d'être valorisés pour la production d'énergies renouvelables (parkings, toitures). La mise en œuvre de critères de performance dans les dossiers d'implantation d'entreprises et de commerces favoriserait la qualité des bâtiments d'activités neufs. Au-delà de l'accessibilité de ces espaces en transports en commun, l'élaboration de plans de déplacements inter-entreprises est une réponse aux enjeux de mobilité.

• Les activités générant une qualité de l'air dégradée

Les émissions polluantes sont principalement induites par la présence d'une autoroute, d'une carrière et/ou d'activités industrielles.

En lien avec les actions définies dans les plans de pollutions atmosphériques, il convient de favoriser un aménagement du territoire intégrant les enjeux « qualité de l'air » en priorité sur ces territoires, via des règles de recul, la limitation d'installation d'équipements recevant du public le long de grandes infrastructures polluantes et de circulation.

La conversion des systèmes énergétiques (chaudières...) ainsi que la mise en œuvre d'actions d'écologie industrielle (chaleur fatale en particulier) sont par ailleurs à développer.





Venelles



Luc-en-Provence

Des fiches-actions ont été rédigées pour chaque profil de territoire comme des outils support de discussion avec les territoires qui souhaitent répondre de manière opérationnelle aux enjeux de transition énergétique. Elles indiquent le profil énergétique et climatique, les caractéristiques territoriales, les objectifs et actions à engager en fonction des secteurs d'activités prioritaires d'intervention, des pistes d'outils.

Pour décliner de manière opérationnelle les leviers d'actions, des outils d'ingénierie, de financements, réglementaires ou de gouvernance ont été identifiés. L'élaboration d'un document d'urbanisme (PLU, PLUi ou SCoT) intégrateur et transversal, concernant les enjeux climat, air, énergie, est un préalable ; mais il doit être complété par la mise en œuvre d'outils opérationnels (PCAET, OPAH, PDU, outil GES SCOT) pour accélérer la mise en œuvre de la transition énergétique dans les territoires.

TERRITOIRES PÉRIURBAINS GRENIER

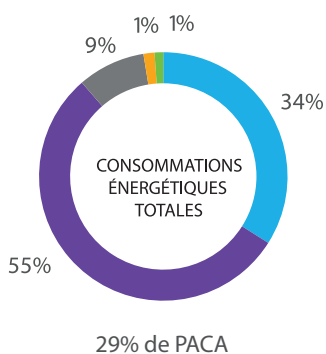
Les territoires appartenant à cette classe présentent une part importante de résidences principales, construites majoritairement après les années 1990. Avec une part modale et un nombre de voitures par ménage élevé, la place de la voiture est très importante. Les espaces agricoles tiennent une place non négligeable dans les paysages de ces territoires. Les territoires périurbains, tout comme les territoires de centralités, sont ceux pour lesquels la mise en œuvre d'actions favorables à la transition énergétique est prioritaire.

CETTE CLASSE REPRÉSENTE POTENTIELLEMENT :

- 418 communes ;
- 1 428 403 habitants (29% de la région PACA) ;
- Évolution démographique 2007 – 2012 positive : + 4,9% (+1,5% pour la région PACA)

PROFIL ENERGIE, CLIMAT, AIR

■ Résidentiel ■ Transports ■ Agriculture ■ Tertiaire ■ Industrie



RÉSIDENTIEL

2,3 tep/an par ménage
2,1 tep/an par ménage en PACA



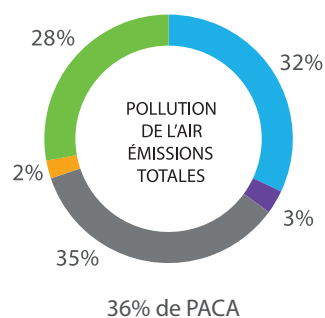
TRANSPORT

0,6 tep/an par habitants et emplois
0,4 tep/an par habitants et emplois en PACA



TERTIAIRE

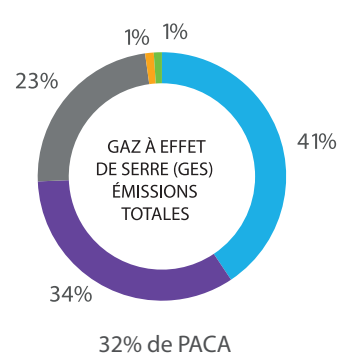
2,0 tep/an par emploi tertiaire
1,9 tep/an par emploi tertiaire en PACA



4,9 kg/an par ménage
3,6 kg/an par ménage en PACA

11,5 kg/an par habitants et emplois
7,2 kg/an par habitants et emplois en PACA

0,8 kg/an par emploi tertiaire
0,7 kg/an par emploi tertiaire en PACA



2,8 t/an par ménage
2,5 t/an par ménage en PACA

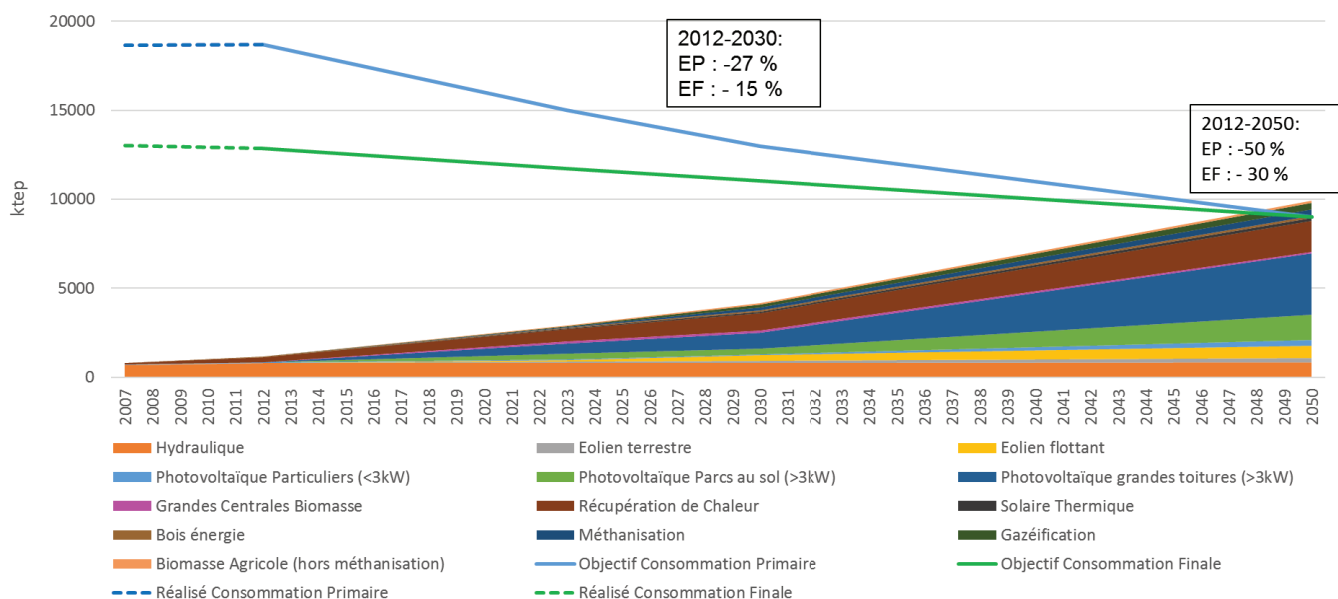
2,8 t/an par habitants et emplois
1,8 t/an par habitants et emplois en PACA

1,8 t/an par emploi tertiaire
1,6 t/an par emploi tertiaire en PACA

La Région a adopté en 2018 un scénario volontariste de développement des énergies renouvelables, inscrit dans les grandes orientations énergie, climat, air du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires.

Cet exercice de prospective régionale se classe dans la catégorie des scénarios « souhaitables » et se résume ainsi :

Scénario : «une région neutre en carbone»



Ce scénario fixe comme première ligne d'action le développement des énergies renouvelables, afin de minimiser l'impact de la transition énergétique sur le niveau de consommation des habitants de la région. Pour ce faire, il considère que 100% du potentiel d'énergie renouvelable exploitable sur le territoire régional est valorisé à 2050. Parmi les sources d'énergie disponibles, le solaire représente la très grande majorité de la production envisageable avec 51% de la production totale et 21% de la production électrique. Cette importance ne doit cependant pas masquer les évolutions nécessaires dans les autres filières. La récupération de chaleur quel que soit le milieu source (géothermie, thalassothermie, ...) est ainsi multipliée par 6 entre 2012 et 2050, l'éolien terrestre par 25, la méthanisation par 39, ...

La prépondérance dans le mix de production des énergies électriques intermittentes, notamment le solaire photovoltaïque, rend indispensable par ailleurs le développement de solutions de stockage. Sans capacité de stockage de l'électricité, il serait impossible de satisfaire les besoins nocturnes ou hivernaux lorsque le soleil ne fournit pas ou trop peu d'énergie. Le développement des technologies de stockage devient donc indispensable à la réussite de ce scénario.

Cette approche par les énergies renouvelables ne fait cependant pas oublier l'importance des économies d'énergie. En effet, le potentiel de production ne permettant d'atteindre que la moitié de la consommation actuelle, il est nécessaire de diminuer de moitié la consommation d'énergie primaire d'ici à 2050 (30% de l'énergie finale). Les trois principaux piliers de consommation du territoire régional (Bâtiments, Industrie et Transports) représentant une part égale du bilan énergétique régional, chacun d'eux doit donc réduire sa consommation d'énergie primaire de moitié à cette échéance. Le bâtiment est principalement visé avec l'objectif de rénover 50 000 logements par an.

D'un point de vue carbone, ce scénario permet une décarbonation totale du mix énergétique. En effet, réduire de 50% sa consommation d'énergie primaire permet de réduire d'autant les émissions carbonées. Par ailleurs, en recourant exclusivement à des énergies renouvelables locales pour la consommation, elle s'affranchit des émissions de CO₂ directes. Les énergies telles que l'éolien, l'hydroélectricité, le solaire ou encore la récupération de chaleur ne génèrent pas de CO₂. De leur côté, les énergies impliquant un combustible gazeux étant produites à partir de ressources renouvelables (méthanisation, bois énergie, ...) leur impact CO₂ est compensé par la croissance des produits utilisés (agriculture, forêt, ...) en ne générant pas de surplus carbone dans l'atmosphère comme le feraient des produits pétroliers ou du gaz naturel. Le scénario permet donc d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Au vu de ses composantes, ce scénario fixe quatre priorités :

- **Développer les énergies renouvelables** avec en priorité le photovoltaïque de grande capacité sur toitures / zones anthropisées
- **Développer le stockage** pour palier à l'intermittence
- **Insister sur la réduction des consommations** notamment dans le bâtiment et les transports car le potentiel des énergies renouvelables ne peut combler la demande actuelle
- **Développer la récupération de chaleur** quel que soit le milieu

Un travail d'approfondissement est actuellement en cours pour préciser les actions à mener dans ce cadre, afin de mener des opérations à la fois décarbonantes, crédibles et économiquement soutenables.

¹EP : Energie Primaire ; EF : Energie Finale

Deux facettes de la vulnérabilité énergétique des logements : pauvreté sur le littoral et climat dans les zones alpines

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est moins concernée que les autres régions par la vulnérabilité énergétique des logements, car elle bénéficie d'un climat plus favorable et compte des surfaces plus petites de logements.

En effet en 2015, 162 000 ménages de Provence-Alpes-Côte d'Azur sont en situation de vulnérabilité énergétique : ils vivent dans un logement qui, pour être

chauffé convenablement, leur impose d'y consacrer plus de 8,2% de leur revenu. Ce sont ainsi 7,4% des ménages qui sont en situation de vulnérabilité énergétique dans la région, contre 14,6% au niveau national. Ces ménages se caractérisent par des revenus faibles et occupent plus souvent de grandes maisons anciennes chauffées au fioul. Comme l'ensemble de la population, une grande part d'entre eux vit dans la partie méridionale urbanisée de la région,

mais ils sont nettement surreprésentés dans le nord. Sur la façade méditerranéenne, avantagée par un climat doux, la vulnérabilité énergétique est avant tout une question de revenu. Au contraire, dans les zones alpines, près d'un ménage sur trois est vulnérable à cause de la rudesse du climat et d'un habitat aux performances énergétiques médiocres.

La forte vulnérabilité énergétique au nord de la région liée au climat rigoureux

A caractéristiques identiques, un logement situé dans une zone plus froide requiert davantage d'énergie pour atteindre une même température intérieure.

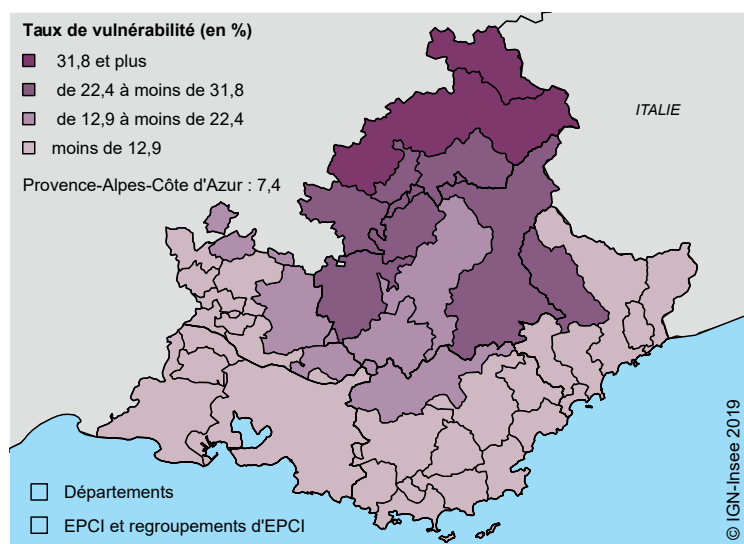
En moyenne, un habitant de la région doit consacrer 980 euros par an pour se chauffer normalement, une facture nettement inférieure à celle de la France métropolitaine (1420 euros). Mais les factures énergétiques régionales sont très disparates. Le montant

moyen déboursé par les ménages des Hautes-Alpes est 2,4 fois supérieur à celui dépensé par les habitants des Alpes-Maritimes.

Ces disparités territoriales de dépense énergétique se retrouvent sur les taux de vulnérabilité (**figure 7**). Dans les départements littoraux au climat plus clément, le taux de vulnérabilité compte parmi les plus faibles de France métropolitaine (6%). À l'opposé,

le taux de vulnérabilité est parmi les plus forts de France métropolitaine au nord de la région, dans des territoires au climat rude et peu peuplés. Un tiers des ménages haut-alpins est ainsi en situation de vulnérabilité énergétique. Cette part dépasse les 40% dans les communautés de communes du Briançonnais, du Champsaur-Valgaudemar et du Pays des Écrins.

FIGURE 7 – FORTE VULNÉRABILITÉ DANS LES DÉPARTEMENTS ALPINS



Taux de vulnérabilité par EPCI ou regroupement d'EPCI

Note : les EPCI de moins de 20000 habitants ont été regroupés pour assurer la robustesse des résultats.

Sources : Insee, Phébus, Pegase, recensement de la population 2013, Fidéli 2015

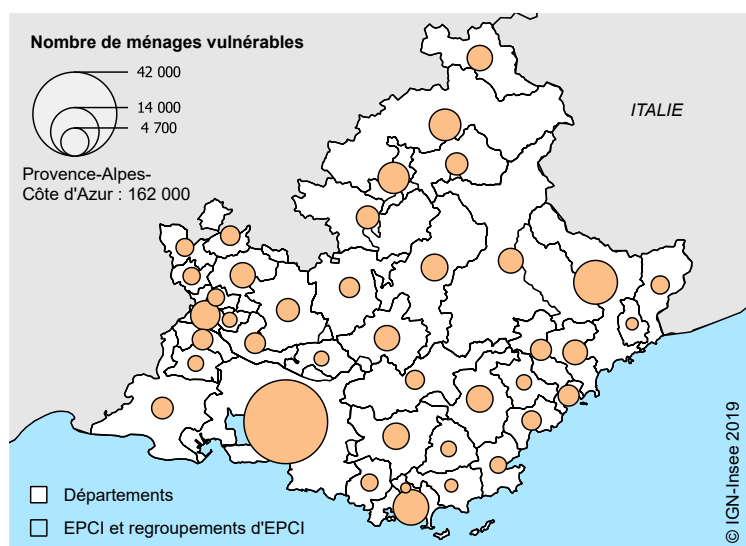
Une vulnérabilité davantage liée à la pauvreté sur le littoral

Malgré de forts taux de vulnérabilité au nord de la région, la majorité des ménages vulnérables vivent dans les départements du littoral (**figure 8**). Plus de 100 000 ménages en situation de vulnérabilité énergétique habitent dans ces zones très urbanisées.

Deux groupes d'établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) se distinguent selon le profil des ménages vulnérables qu'ils accueillent (**figure 9**) : d'un côté, les EPCI du littoral où la vulnérabilité est surtout liée à la faiblesse des revenus ;

de l'autre, les EPCI où elle résulte plutôt de dépenses importantes. Ces deux zones regroupent chacune la moitié des ménages vulnérables de la région.

FIGURE 8 – UNE MAJORITÉ DE MÉNAGES VULNÉRABLES SUR LE LITTORAL



Nombre de ménages vulnérables par EPCI ou regroupement d'EPCI

Note : les EPCI de moins de 20 000 habitants ont été regroupés pour assurer la robustesse des résultats.

Sources : Insee, Phébus, Pegase, recensement de la population 2013, Fidéli 2015

Ainsi dans les zones littorales, la vulnérabilité énergétique traduit surtout la concentration de ménages aux bas revenus. La facture énergétique moyenne de ces ménages est faible : 1 170 euros par an contre 1 910 euros pour les autres ménages vulnérables de la région. Cela s'explique principalement par un climat méditerranéen très favorable et une proportion de logement de petite superficie plus importante qu'ailleurs (8% de

logements de moins de 40 m² contre 3%).

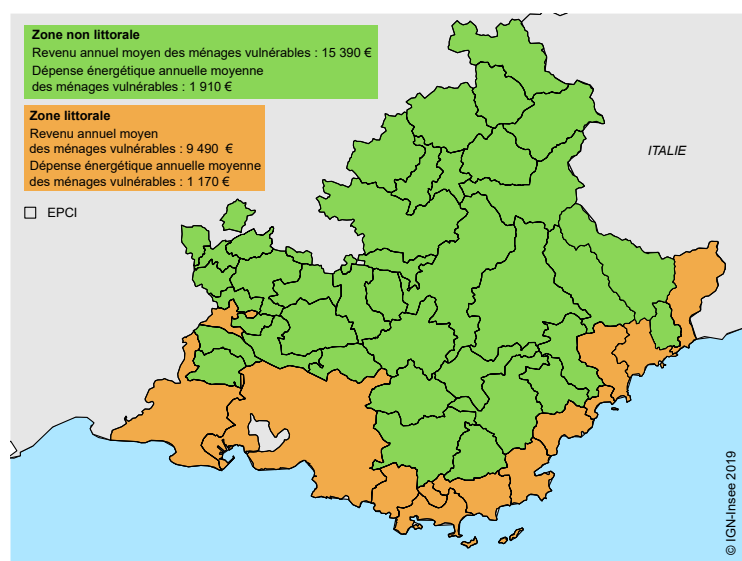
Malgré une dépense faible en moyenne, les revenus modestes de ces ménages les placent au-delà du seuil de vulnérabilité. Ce phénomène est plus marqué dans les intercommunalités de la Côte d'Azur. Une part importante de ménages vulnérables présente un taux d'effort énergétique très élevé à cause de revenus extrêmement faibles.

Les ménages vulnérables de la zone non littorale perçoivent, en moyenne, des revenus supérieurs à ceux de la zone littorale. Ces revenus sont toutefois très en deçà de la moyenne régionale. En revanche, leurs dépenses énergétiques sont importantes : 1 910 euros par an en moyenne. Le climat et l'importance des logements de grande taille (42% de logements supérieurs à 100 m² contre 31%) en sont les causes principales.





FIGURE 9 – DEUX ZONES DE VULNÉRABILITÉ : L'UNE LIÉE AUX REVENUS, L'AUTRE À LA DÉPENSE



Regroupement des EPCI selon le type de vulnérabilité

Lecture : la zone orange correspond au groupe d'EPCI pour lesquels la vulnérabilité s'explique davantage par un effet revenu que par un effet dépense (inversement pour la zone verte).

Note : pour cette représentation graphique, la métropole Nice Côte d'Azur a été divisée en deux du fait de la très forte hétérogénéité climatique de la zone.

Sources : Insee, Phébus, Pegase, recensement de la population 2013, Fidéli 2015 la population 2013, Fidéli 201

Eclairages

Partenariat entre la Région Provence-Côte d'Azur et l'Insee :

Vulnérabilité énergétique liée aux logements : Rigueur climatique dans les Alpes, pauvreté sur le littoral,
n°68, mars 2019

Partenariat entre la Région Provence-Côte d'Azur et les Agences d'urbanisme :

Transition énergétique et urbanisme, Intégrer les enjeux climat-air-énergie dans les documents d'urbanisme,
Rapport d'étude pour la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2018

Territorialisation des leviers de transition énergétique en fonction des spécificités territoriales, Rapport d'étude
pour la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2017

L'Observatoire Régional de l'Energie, du Climat et de l'Air (ORECA) de Provence-Alpes-Côte d'Azur :

<http://oreca.maregionsud.fr>

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) en Provence-Alpes-Côte d'Azur :

<http://paca.ademe.fr>

Initiatives locales

Rivat Mathieu, Ces maires qui changent tout, le génie créatif des communes, Actes Sud, 2017

