

## TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DANS LE CANTON DE VAUD À L'HORIZON 2050

La transition énergétique en cours, consiste à modifier en profondeur le système énergétique actuel, reposant sur l'utilisation de ressources fossiles et fissibles pour passer à un mix énergétique basé sur des ressources renouvelables produites localement. L'objectif de cette étude est de mettre en lumière les enjeux, leviers d'action et obstacles en lien avec cette transition énergétique, ainsi que de prendre la mesure des changements à réaliser pour atteindre la neutralité carbone. Dans ce but, nous avons modélisé plusieurs trajectoires que pourrait suivre la transition énergétique vaudoise d'ici à 2050. Chacune de ces trajectoires s'inscrit dans des scénarios prospectifs qui représentent autant de réalités contrastées face aux questions énergétiques et climatiques de la société vaudoise.

### Points clefs liés aux systèmes énergétique



**Assainir** La réduction de la demande d'énergie repose fortement sur la rénovation du bâti visant l'assainissement énergétique des logements et locaux commerciaux. Les travaux d'isolation ainsi que le remplacement des installations de chauffage fossile par des solutions renouvelables en sont le fer de lance.



**Electrifier** Les besoins en électricité dans le canton vont rapidement s'accroître. Cette hausse découlera principalement de l'électrification des véhicules ainsi que du recours marqué aux pompes à chaleur. La pose de panneaux solaires photovoltaïques permettra une réponse adéquate à cette nouvelle donne.



**Produire** La production d'énergie se veut renouvelable et locale. La rapidité de mise en place ainsi que la vitesse de déploiement détermineront le niveau de dépendance aux importations et à la captation de gaz à effet de serre pour atteindre la neutralité carbone territoriale. Or, les capacités d'importation et de mise en place de techniques de captation restent hautement incertaines.



**Encadrer** La trajectoire de la transition énergétique est fortement dépendante des régulations mises en place pour en dessiner le contour. La coordination de la multiplicité des acteurs tant au niveau international, fédéral, cantonal que communal, ainsi que les dynamiques intrinsèques du système sont un défi.



**Sensibiliser** L'atteinte de la neutralité carbone requiert l'adhésion de tous les pans de la société. L'information ainsi que la formation sont centrales. La prise en compte des différents acteurs liés à l'énergie, mais également de la population et de ses aspirations sera indispensable.



**Financer** Le financement ainsi que la répartition des investissements de la transition énergétique est une question cruciale. L'équilibre doit être trouvé pour ne pas grever le budget des ménages tout en conservant la prospérité économique cantonale.



**Connecter** Le profil des acteurs liés au système énergétique va se transformer à l'avenir, avec notamment l'entrée en force des prosommateurs. Cette modification des usages amène un besoin de connexion plus important. Les réseaux devront gagner en flexibilité notamment pour s'ajuster à l'intermittence de certaines productions renouvelables.



**Employer** Les modifications profondes du système énergétique requièrent un savoir-faire et une main-d'œuvre qualifiée. Dans un contexte de pénurie déjà présent, la formation, le recrutement et la valorisation des emplois dans ce domaine sont primordiaux.



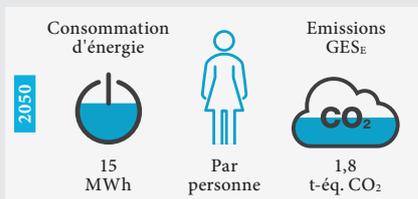
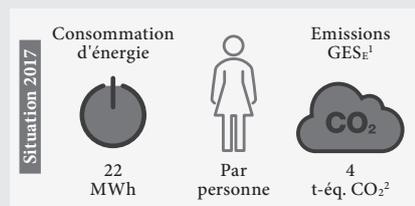
**Conservier** La capacité d'adaptation aux changements climatiques du canton, et de toute autre région, est intrinsèquement liée à la qualité de ses écosystèmes naturels, ces derniers représentant notamment d'importants puits de carbone. La conservation des milieux naturels doit continuer à peser à sa juste valeur dans la balance lors des arbitrages liés à la transition énergétique.

## Constats en lien avec les chemins vers la neutralité carbone

- Atteindre l'objectif fixé par le canton de Vaud de neutralité carbone territoriale à l'horizon 2050 est un défi considérable.
- L'atteinte de cet objectif est possible pour autant que les cadences de déploiement du renouvelable et des mesures d'efficacité énergétique soient accélérées au plus tôt. Elle passera également par des mesures de réduction des émissions hors du système énergétique et le déploiement de solutions de captation pour retirer l'équivalent des GES résiduels.
- Réaliser la transition énergétique ne sera vraisemblablement possible qu'avec des changements de pratiques et davantage de sobriété, car les solutions techniques seules ne devraient pas suffire.
- Les émissions vaudoises de CO<sub>2</sub> ne s'inscriront dans une trajectoire compatible avec l'objectif de contenir le réchauffement climatique en dessous de 1,5°C que si elles sont durablement négatives après 2050.
- La contribution vaudoise à la lutte globale pour le climat et l'environnement gagnerait à prendre également en considération les émissions de gaz à effet de serre (GES) occasionnées hors de son territoire.

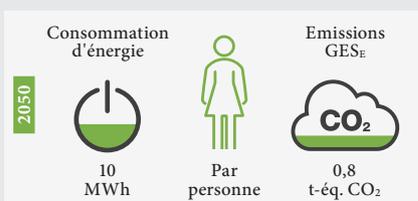
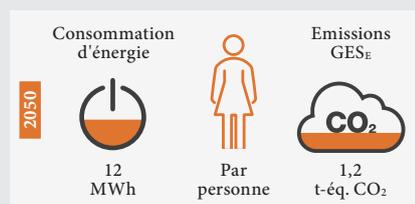
## Descriptifs des scénarios élaborés

La transition énergétique est actuellement sur le devant de la scène et de nombreuses impulsions pour en accélérer le rythme sont données. Nos projections relèvent le fait que le résultat de ces premières impulsions pourrait varier selon le soutien et le relais qu'elles recevront des différents acteurs de la société et il en découle plusieurs trajectoires possibles d'ici à 2050.



Dans le scénario n°1 *continuité*, les tendances actuelles se poursuivent et sont même renforcées ce qui conduit à une légère accélération de la transition énergétique, tandis que la société reste énergivore. Ce scénario ne permettrait pas d'atteindre la neutralité carbone.

Dans le scénario n°2 *changement de cadence*, toutes les actions et les investissements stimulant la transition énergétique sont massivement renforcés. Un puissant coup d'accélérateur est donné au rythme des rénovations et au développement des énergies renouvelables, tandis que les pratiques et les modes de vie s'adaptent, tout en restant consuméristes. Ce scénario pourrait être compatible avec la neutralité carbone, si la captation de GES requise hors et dans le canton s'avère possible.



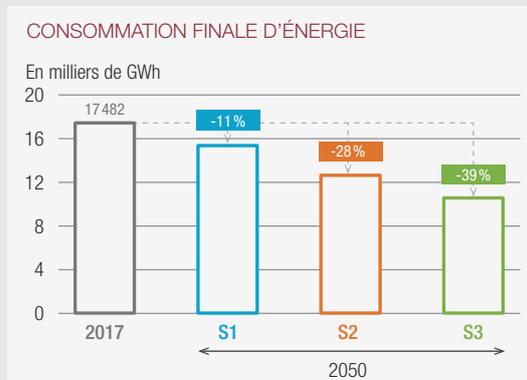
Dans le scénario n°3 *basculement vers un nouveau paradigme*, les actions et les investissements réalisés sont nettement plus rapides. De surcroît, la société vaudoise se tourne progressivement vers des habitudes plus sobres. Les actions pour réaliser la transition énergétique sont ainsi démultipliées, ce qui marque une rupture tant sur l'intensité des démarches déjà existantes que sur l'élargissement de la palette des changements mis en œuvre. Ce scénario est compatible avec la neutralité carbone moyennant la captation durable de GES.

1 L'indicateur GES<sub>E</sub>, signifie que l'on traite des gaz à effet de serre liés au système énergétique. Les GES<sub>E</sub> représentent environ deux tiers des émissions de GES territoriales en 2017.

2 Les équivalents CO<sub>2</sub> (éq. CO<sub>2</sub>) sont une unité de mesure visant à uniformiser l'effet climatique des différents gaz à effet de serre (GES).

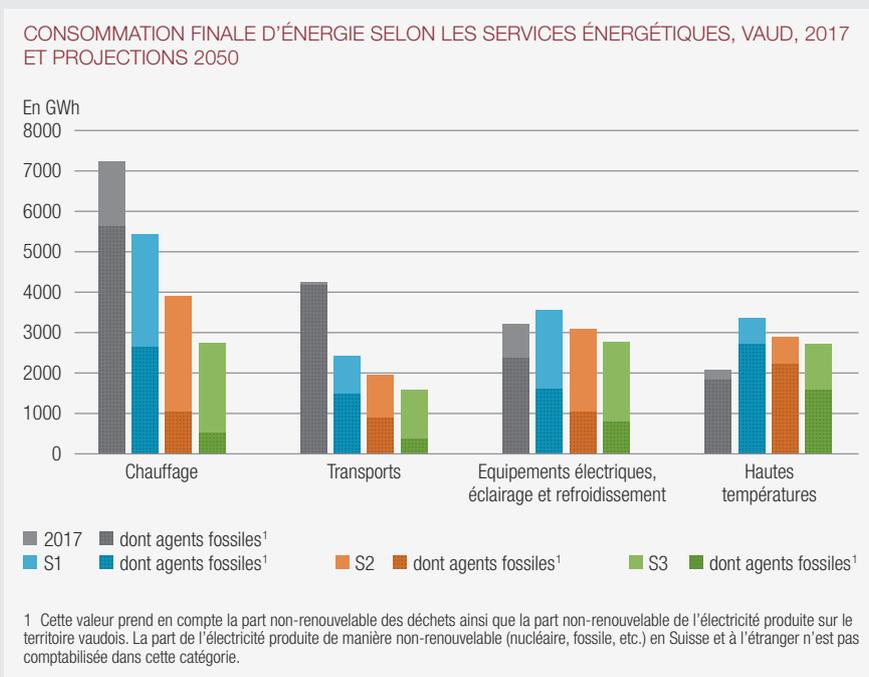
### Principaux résultats relatifs à l'année 2017 et à l'horizon 2050

- La transition énergétique prend place dans un contexte de croissance démographique et économique, deux facteurs qui font augmenter le nombre de personnes et d'entreprises consommant de l'énergie.
- Sans nouvelles impulsions marquées, la baisse de la consommation énergétique cantonale serait de 11% (scénario 1), tandis qu'elle serait plus conséquente dans les deux autres scénarios, avec une réduction qui pourrait atteindre 28% à 39% si les actions en faveur de la transition énergétique étaient davantage renforcées, voire démultipliées.



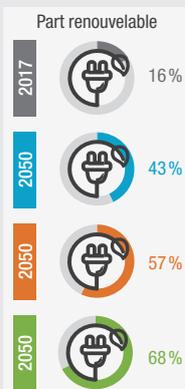
### Secteurs de consommation d'énergie

- Dans le secteur des habitations et appareils domestiques et des services, dominé en 2017 par la consommation énergétique des installations de chauffage, la substitution par des énergies renouvelables et les gains d'efficacité (par des rénovations surtout) permettraient de diminuer substantiellement les quantités d'énergie nécessaires pour chauffer les locaux d'habitation et commerciaux à l'horizon 2050.
- La consommation finale d'énergie du domaine de la production de biens est dominée, en 2017, par des processus nécessitant de la chaleur à haute température qui sont difficilement substituables par des énergies renouvelables. Cette dominance fossile perdurerait jusqu'en 2050.
- Le baisse de la consommation finale d'énergie dans le secteur des transports découlerait majoritairement de l'électrification – plus efficace énergétiquement – du parc de véhicules individuels qui permet également d'éviter une grande partie des émissions territoriales de gaz à effet de serre.



1 Cette valeur prend en compte la part non-renouvelable des déchets ainsi que la part non-renouvelable de l'électricité produite sur le territoire vaudois. La part de l'électricité produite de manière non-renouvelable (nucléaire, fossile, etc.) en Suisse et à l'étranger n'est pas comptabilisée dans cette catégorie.

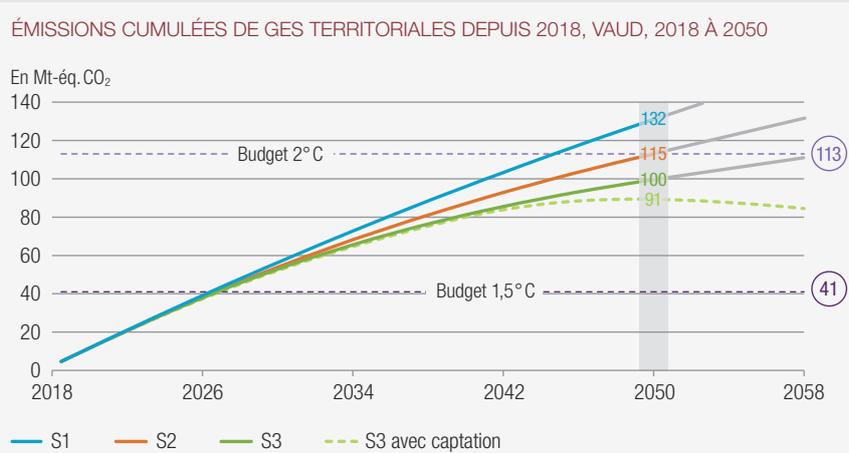
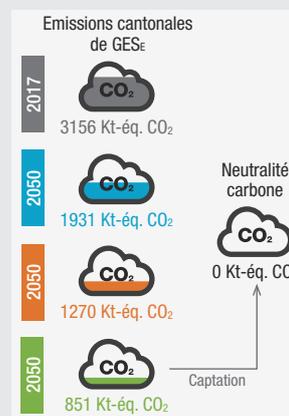
### Production renouvelable indigène



- La substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables résultera en une augmentation marquée de la consommation électrique. Loin d'être anodine, cette hausse implique un fort accroissement des capacités de production électrique dans le canton, au moment où la possibilité d'approvisionnement auprès des pays voisins n'est plus garantie.
- La production locale d'énergies renouvelables dites « conventionnelles » (hydraulique, bois et part renouvelable des déchets), déjà bien implantées dans le canton, devrait augmenter de 11 % à 26 % à l'horizon 2050 selon les scénarios.
- Les énergies renouvelables dites « nouvelles », comme le solaire, la biomasse, l'éolien, la chaleur de l'environnement et la géothermie, devraient augmenter beaucoup plus fortement. Leur production serait 9 à 11 fois plus importantes en 2050 qu'elles ne le sont en 2017.
- Les imports d'électricité pourraient baisser de plus de la moitié en 2050 dans le scénario le plus sobre augmentant de ce fait la souveraineté énergétique cantonale.

### Emissions de gaz à effet de serre et neutralité carbone

- La baisse de la consommation énergétique, due à une meilleure efficacité et à des comportements moins gourmands en énergie couplée à de la substitution des ressources fossiles par des renouvelables, simulée dans nos 3 scénarios, ne suffirait pas à atteindre la neutralité carbone sans mesure de captation.
- Dans le scénario 1, le canton de Vaud émettrait 39 % de moins de gaz à effet de serre liés au système énergétique (GES<sub>E</sub>) en 2050 qu'en 2017. Les émissions baisseraient de 60 % dans le scénario 2 et de 73 % dans le scénario 3. Cela représente 850 kt éq. CO<sub>2</sub><sup>1</sup> émis sur sol vaudois en 2050 pour notre scénario le plus sobre<sup>1</sup>.
- A l'horizon 2050, le système énergétique vaudois serait sollicité pour répondre aux besoins en énergie nécessaires pour capter le CO<sub>2</sub> encore émis dans le canton, afin d'atteindre la neutralité carbone. Ce défi d'approvisionnement, ainsi que ceux des coûts et des incertitudes au niveau politique, constituent des véritables limitations au déploiement de techniques de captation à large échelle en Suisse et dans le canton.
- Les gaz à effet de serre territoriaux cumulés émis dans chacun de nos scénarios dépasseraient nettement le seuil compatible avec un réchauffement planétaire de 1,5°C, ce qui s'inscrit dans la ligne des résultats mondiaux. Le scénario 3 permettrait uniquement de respecter le budget compatible avec un réchauffement de 2°C.



<sup>1</sup> Les pourcentages de réduction sont exprimés ici par rapport à 2017, tandis que les objectifs du Conseil d'Etat vaudois, validés dans le Plan climat, ont pour année de référence 1990 comme dans l'accord de Paris.

