



ANNEXE 1

Porto Santo, une petite île aux grandes ambitions

L'île de Porto Santo a initié une **politique particulièrement innovante en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre** : proposer un écosystème de mobilité reposant sur une énergie 100% renouvelable.

En avril 2011, la région autonome de Madère a signé "*The Pact of Islands*" avec **11** autres régions européennes représentant un total de 62 îles.

Porto Santo s'est engagé à travers ce pacte à :

- Aller plus loin que les objectifs définis par l'Union Européenne d'ici 2020 en réduisant de plus de 20% ses émissions de CO₂.
- Mettre en œuvre un plan d'action d'énergie pour une île durable, notamment via l'évaluation de ses émissions et un plan d'action pour atteindre ces objectifs ambitieux.
- Mobiliser les investissements nécessaires pour une énergie durable dans le territoire.

En février 2016, l'énergéticien local EEM (Empresa de Electricidade da Madeira) a présenté son projet « **Porto Santo, île intelligente 100% renouvelable** ». **L'objectif : faire de Porto Santo une des premières îles 100% à énergies renouvelables au monde.**

Le projet Porto Santo avec le Groupe Renault

Le Groupe Renault a été sélectionné par l'énergéticien local EEM pour un projet pilote permettant de tester des nouvelles formes de mobilités sur l'île de Porto Santo. Le concept : **22 véhicules** installés sur cette île de 42 km² et environ 5 500 habitants intégrés à **un réseau de distribution électrique reposant sur le stockage stationnaire d'énergie grâce à des batteries de seconde vie Renault, une recharge intelligente et de la charge réversible.**

A l'heure actuelle, 20 résidents volontaires de Porto Santo utilisent 14 Zoé et 6 Kangoo Z.E. pour leurs déplacements quotidiens. Ces véhicules sont en recharge intelligente : ils se chargent en fonction de l'offre et de la demande d'électricité du réseau, via 40 bornes installées par EEM et le Groupe Renault.

Depuis début 2019, deux véhicules supplémentaires testent la charge réversible : les chargeurs embarqués dans ces voitures chargent et déchargent la batterie en courant alternatif en fonction des besoins et de la capacité du réseau. Ce système apporte plus de fluidité et optimise les rendements du réseau, une condition d'autant plus importante lorsque ce dernier est alimenté par des énergies renouvelables.

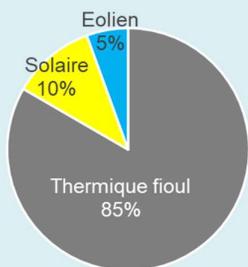
Des premières modélisations prometteuses pour atteindre l'ambition de l'île :

- **Sur la base du mix électrique actuel de Porto Santo, l'impact carbone du véhicule électrique et de ses homologues thermiques a été calculé sur l'ensemble de leurs cycles de vie** (de la production de la voiture et de sa batterie jusqu'à la fin de vie).

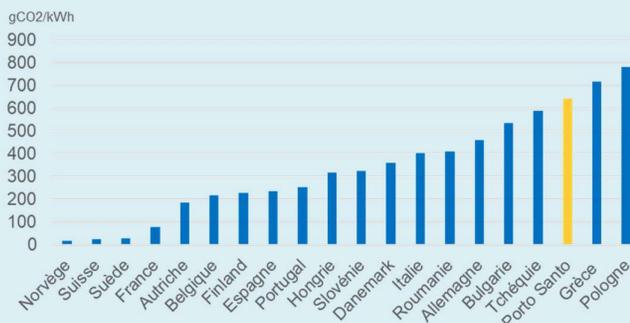
En 2018, le mix électrique de l'île de Porto Santo repose principalement sur les énergies fossiles avec 85% de son électricité produite à partir de fioul, complété par 10% de photovoltaïque et 5% d'éolien.



Répartition production énergie à Porto Santo en 2018



Comparaison des intensités carbonées des mix électriques en Europe



Sources : données énergie Porto Santo (données locales), facteurs émissions & benchmark mix électrique (ADEME)

Malgré un mix électrique très carboné, qui classerait Porto Santo comme le 3^{ème} mix le plus carboné d'Europe, si l'île était considérée comme un pays, **l'empreinte carbone d'un véhicule électrique à Porto Santo est d'ores-et-déjà inférieure de 11 et 34% par rapport à ses équivalents diesel et essence.**

Le gain s'accroît lorsque les véhicules électriques et les énergies renouvelables sont développés de manière conjuguée, et grâce aux services rendus par les batteries.

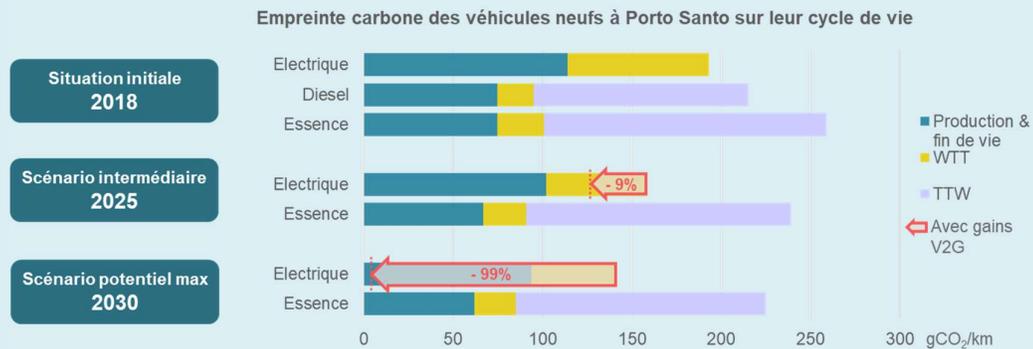
- A cet effet, deux scénarios ont été modélisés afin d'en mesurer l'impact carbone : un premier scénario « intermédiaire 2025 », se basant sur une flotte automobile composée à 50% de véhicules électriques et un mix électrique basée à 38% sur des énergies renouvelables, puis un scénario « potentiel max 2030 » visant 100% de véhicules électriques et 99,5% ENR dans le mix.

Situation initiale 2018	Scénario intermédiaire 2025	Scénario potentiel max 2030
% EnR dans le réseau 15%	% EnR dans le réseau 38% (36% sans stockage)	% EnR dans le réseau 99,5% (70% sans stockage)
% VE dans le parc <1%	% VE dans le parc 50% (1 500 véhicules)	% VE dans le parc 100% (3 000 véhicules)
Capacité de stockage* 0 MWh	Capacité de stockage* 30 MWh	Capacité de stockage* 60 MWh

*Equivalent à « 100% des batteries des VE utilisés à 50% en V2G » ou « 100% des batteries des VE utilisés à 40% en V2G + 1000 batteries en 2^{ème} vie »

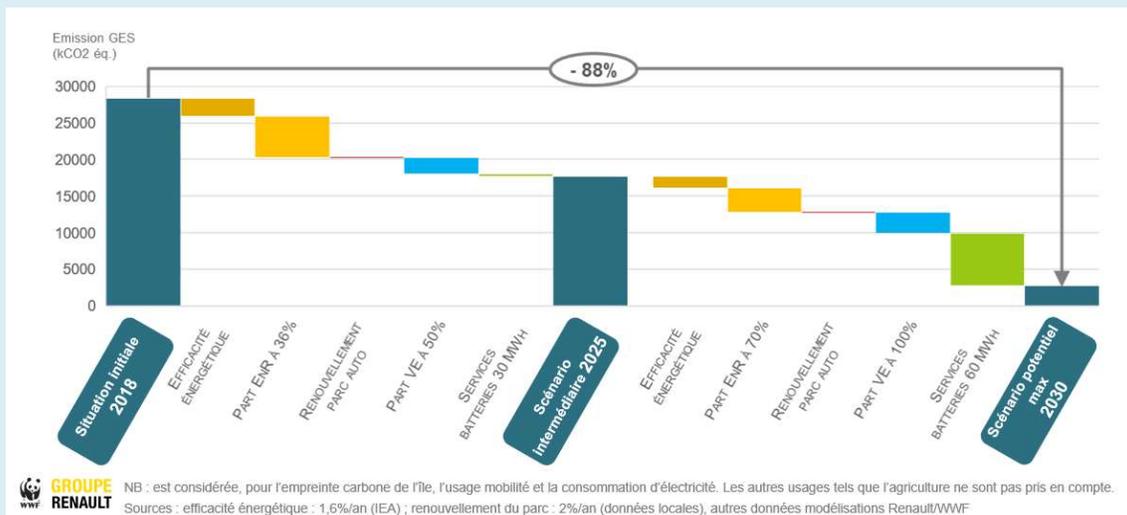


En simulant les deux scénarii, on constate que l'écart entre véhicule thermique et véhicule électrique s'accroît très fortement, jusqu'à atteindre une **empreinte carbone quasi-nulle du véhicule électrique avec une baisse de plus de 99% dans le scénario « Potentiel Max 2030 ».**



Sources : données production & fin de vie (Etude FNH/ECF), données usage RDE WTW (Renault/ ICCT), kilométrage (données locales)

- **A l'échelle de l'île, le développement des énergies renouvelables et du véhicule électrique sont les principaux leviers pour réduire l'empreinte carbone : sur les 88% de réduction calculée d'ici 2030, plus des 3/4 relèvent du développement conjugué des énergies renouvelables et de l'électromobilité.**



- **Dans le scénario « Potentiel max 2030 », les services de stockage rendus par les batteries constituent un des principaux leviers de réduction de l'empreinte de l'île, en permettant d'éviter une perte équivalente à 29% de la consommation d'électricité totale de l'île.** Cette énergie initialement perdue, du fait du déphasage entre la production d'énergie photovoltaïque ou éolienne et la consommation, est alors stockée pour être réinjectée. Le stockage batterie permet à l'île de **passer d'un mix de 70% d'énergies renouvelables sans stockage, à 99,5% d'énergies renouvelables avec stockage en 2030, dans ce scénario.**