

# Handbook



Pourquoi opter pour le transport électrique ?



## Guide : Pourquoi opter pour le transport électrique ?

### Sources, copyrights:

Ce guide utilise des données relatives à l'état du marché des véhicules électriques et au parc automobile qui ont été obtenues sur le site Web de l'ACEA (Association des constructeurs européens d'automobiles, <https://www.acea.auto>). Les statistiques concernant les infrastructures de recharge sont résumées selon Chargemap, fournisseur de services de recharge (<https://chargemap.com/about/stats>). Les contenus relatifs aux mesures de mobilité durable et à la place de la mobilité électrique dans leur cadre dérivent partiellement des contenus publiés dans la deuxième édition du Plan de mobilité urbaine durable (<https://sumps-up.eu/publications-and-reports>). Le contenu relatif aux émissions des transports et aux mesures liées à ce dé i sont extraites du site Web de l'Agence européenne pour l'environnement (<https://www.eea.europa.eu/>) et d'autres sources en ligne provenant de la Commission européenne, qui publie des données sur le trafic et son impact sur le cadre de vie et la santé humaine. Les données relatives à l'empreinte carbone mondiale des véhicules électriques dans leur utilisation et à leur cycle de vie sont résumées sur le site Web du Transport et de l'Environnement (les batteries des véhicules électriques sont de plus en plus propres : une amélioration deux à trois fois supérieure à il y a deux ans).

### Introduction:

Dans le cadre du projet EnerNETMob, les partenaires ont testé et amélioré les « plans d'électromobilité durable » sur la base des normes communes et des politiques en faveur de faibles émissions de carbone. Ils ont réussi à mettre en place un « Réseau interrégional d'électromobilité » qui traverse les villes situées dans l'espace transnational méditerranéen. Les partenaires du projet ont encouragé la mobilité partagée et l'intermodalité terre-mer à l'aide de systèmes de transport électrique, en développant notamment des réseaux pilotes interurbains et interrégionaux d'équipements d'« alimentation de véhicule électrique », également co-alimentés par les sources d'énergies renouvelables.

En intégrant des modèles de plans de mobilité urbaine durable (SUMP) et de plans d'action pour une énergie durable (SEAP), les plans d'électromobilité durable ont pu être mis au point et atteindre les réseaux interrégionaux étendus d'électromobilité au sein de la zone méditerranéenne, sur la base d'approches communes concernant les infrastructures de transport électrique. Les partenaires ont mis en place des investissements à petite échelle dans l'électromobilité pour les connexions interurbaines et intermodales afin de permettre la réalisation de trajets plus longs, et ont testé le réseau au niveau transnational.

Les partenaires ont échangé et transféré les données du projet principal à un groupe plus large d'autorités et de parties prenantes publiques. Ils ont échangé le savoir-faire et les expériences dans le domaine de l'électromobilité parmi les partenaires du projet EnerNETMob, les partenaires associés et d'autres parties prenantes afin de garantir la continuité et l'impact à long terme des politiques mises en place dans le cadre du projet. De plus, dans le cadre du réseau interrégional d'électromobilité, ils ont également échangé des plans d'électromobilité durable (SEMP) et des infrastructures modulaires d'équipements d'alimentation de véhicules électriques (EAVE).

Les éléments photographiques sont protégés par des droits d'auteur. La source ou l'auteur des photos sont indiqués à côté de chaque image. Il est possible de résumer le contenu uniquement grâce à l'obtention de l'autorisation écrite du responsable du projet EnerNETMob ou de l'Agence de Développement Régional du Nord Primorska Ltd. Nova Gorica, avec obligation de citer la source.

## Sommaire

Partie A - Pourquoi opter pour le transport électrique ? .....	5
Réchauffement climatique : les défis d'une nouvelle mobilité.....	5
Les transports ont largement contribué au réchauffement climatique et à la pollution de l'air.....	5
Il y a davantage de personnes qui décèdent à cause du trafic que dans le trafic ...	5
Mobilité durable .....	6
Mobilité électrique .....	6
Les effets positifs de la mobilité électrique sur l'environnement et l'économie .....	7
Aucune émission au cours de la conduite.....	7
Émissions indirectes ou émissions limitées compte tenu de la production d'électricité .....	8
Réduction des émissions de GES à l'échelle mondiale.....	8
Le processus de fabrication des voitures électriques devient de plus en plus acceptable sur le plan écologique. ....	9
Des économies de grande envergure grâce aux voitures électriques.....	10
100 km pour un ou deux litres d'essence .....	10
Recharge pratique sur les bornes publiques.....	11
Bornes rapides DC : durée de recharge similaire au plein d'essence .....	11
PARTIE B - L'état actuel du transport électrique.....	12
Les meilleures techniques disponibles pour les systèmes de recharge .....	12
Connecteurs .....	12
Bornes de recharge AC de 22 kW maximum .....	12
Bornes de recharge rapide DC de 50 kW maximum .....	13
Bornes de recharges rapide DC de 350 kW maximum.....	13
Comment rentabiliser les recharges sur des bornes rapides DC ?.....	14
Mobilité électrique dans la région méditerranéenne.....	15
Les voitures électriques sont de plus en plus populaires parmi les acheteurs .....	15
Un large éventail d'options : à chacun la sienne .....	16
Évolution des infrastructures : recharge insouciance .....	16
Mobilité électrique : génératrice de croissance économique et de bien-être .....	16
PARTIE C - Le projet EnerNETMob.....	17
Objectifs et expérience du projet .....	17
Données et résultats du projet .....	18

# Part A

## Pourquoi opter pour le transport électrique ?

### Réchauffement climatique : les défis d'une nouvelle mobilité

Au cours des 200 dernières années, nous, les êtres humains, avons énormément contribué au réchauffement climatique. Les températures moyennes n'ont cessé d'augmenter, d'où la présence de phénomènes naturels de plus en plus intenses. Les conditions météorologiques deviennent encore plus extrêmes, ce qui a une incidence sur la qualité de vie. Et surtout, cela représente un immense défi pour le futur développement et la vie sur Terre. Les conséquences du réchauffement climatique dues aux émissions de gaz à effet de serre générées par l'Homme se reflètent dans la dégradation des milieux naturels qui ont été déséquilibrés. Cela a rendu les processus de production alimentaire encore plus exigeants et la préservation de la biodiversité de plus en plus compliquée, mettant en évidence les difficultés de sauvegarde des habitats naturels dans plusieurs parties du monde. La vie devient également plus difficile en ce qui concerne les besoins énergétiques.

Il est devenu compliqué de conserver un mode de vie auquel nous étions habitués dans la région méditerranéenne. Un *modus vivendi* traditionnel transmis d'une génération à une autre depuis des décennies, des siècles voire des millénaires. À l'échelle d'une journée, le réchauffement climatique n'est pas vraiment perceptible. Néanmoins, il détruit, doucement mais sûrement, et de la manière la plus ignoble, ce que nos ancêtres ont construit au cours de leur longue et riche histoire..

#### Les transports ont largement contribué au réchauffement climatique et à la pollution de l'air

Le trafic demeure l'une des sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES) les plus importantes. Dans tous les pays de la côte méditerranéenne, c'est l'accumulation des activités humaines qui produit le plus d'émissions de GES. Par ailleurs, cela ne concerne pas que les membres de l'UE, il s'agit également d'un phénomène mondial. La manière actuelle de vivre s'exprime principalement dans les besoins croissants de mobilité. Chaque jour, les gens effectuent de longs trajets pour des raisons familiales ou professionnelles. Cela se constate également dans nos loisirs. Lors des weekends et pendant la période des fêtes et des vacances, la voiture privée s'avère un outil indispensable pour toutes les activités que nous faisons et ce, depuis toujours. Cependant, la mobilité apportée par la voiture est malheureusement responsable du réchauffement climatique. Les émissions de gaz à effet de serre produites par les moteurs à combustion interne sont à l'origine d'un pourcentage extrêmement élevé de toutes les émissions de GES dans le trafic. Cela contribue également de manière importante à l'empreinte carbone dans la région méditerranéenne, dans l'UE et dans le monde.

#### Il y a davantage de personnes qui décèdent à cause du trafic que dans le trafic

Cependant, les émissions produites par les voitures ont une face beaucoup plus sombre. Bien que le dioxyde de carbone n'ait pas un impact immédiat sur l'environnement, c'est hélas le cas des polluants atmosphériques, surtout les particules mortelles (PM10 et PM2,5), les oxydes d'azote (NOX) et l'ozone (O3). Le bruit généré par les moteurs à combustion interne devient également problématique ces temps-ci.

Il est donc plus courant de mourir à cause du trafic que dans le trafic au sein de l'UE ainsi que dans les pays méditerranéens. Il en va de même, si ce n'est plus, en ce qui concerne l'influence des transports sur les maladies chroniques, les longues maladies et une partie relativement large des maladies difficiles à soigner ou incurables. Tout cela se traduit en une productivité ralentie des employés, une croissance économique plus faible et un système de santé très tendu. Cela conduit ensuite à une sécurité sociale et un système de retraite également extrêmement sous pression. Par conséquent, le bruit de la circulation et les émissions de polluants atmosphériques touchent durement l'espace de vie et réduisent sévèrement la qualité de vie.

Si le réchauffement climatique est un processus à long terme qui se trouve être dans une phase décisive en raison des effets provoqués par l'Homme sur l'environnement, l'émission de polluants atmosphériques générée par les moteurs à combustion interne portent une responsabilité encore plus importante dans la réduction du niveau de sécurité et de santé des personnes habitants près de la mer Méditerranée, dans l'UE et également dans le monde.



Image 2: EU commission media center



Image 3: EU commission media center

## Mobilité durable

L'une des réponses majeures au défi du réchauffement climatique accéléré par le trafic routier est, sans aucun doute, la mobilité durable. Cette expression désigne une série d'activités et de mesures destinées à s'attaquer aux problèmes de la mobilité quotidienne tout en préservant un mode de vie sain et sûr.

Cinq piliers composent la mobilité durable :

- la planification intégrée ;
- la marche ;
- le vélo ;
- les transports en commun ;
- l'optimisation de la circulation automobile.

En plus de la planification intégrée, qui constitue la base d'une gestion efficace de la mobilité en ce qui concerne un mode de vie sain et sûr, l'efficacité des quatre autres aspects énumérés ci-dessus est largement associée à la taille de la ville, la tendance démographique et la répartition des emplois. En dehors des grandes zones urbaines, en particulier dans les environnements où la population est dispersée et dans les petites villes, il semble difficile de traiter les défis liés à la mobilité actuelle avec des transports non motorisés. De même, les transports en commun ne peuvent tout simplement pas répondre aux exigences de besoins de plus en plus personnalisés dans les grandes villes ou zones métropolitaines où les solutions mobiles ne prennent pas en compte la mobilité durable.

Le cinquième pilier, à savoir l'optimisation du trafic automobile, devient de plus en plus pertinent, en particulier dans les petites villes où de nombreux habitants se déplacent quotidiennement vers les grands centres urbains pour le travail, l'école ou d'autres obligations. Il s'agit de zones où les personnes qui y résident dépendent le plus des véhicules privés et peuvent, dans certains cas, marcher, utiliser leur vélo ou prendre les transports en commun pour se rendre au travail ou réaliser leurs tâches quotidiennes.

Au cours de la dernière décennie, le bond en avant le plus important en matière d'optimisation du trafic automobile et de mobilité entièrement durable a été constaté dans la mobilité électrique.

## Mobilité électrique

Les voitures électriques ont connu une évolution fulgurante dans leur développement au cours de la dernière décennie. En effet, elles étaient d'abord perçues comme des voitures pénibles, au design amusant et avec une utilité limitée puis comme des véhicules de luxe au prix exorbitant. Aujourd'hui, pratiquement toutes les marques, surtout celles qui ont le plus de poids dans l'industrie automobile, proposent au moins un modèle de voiture électrique. La gamme comprend des véhicules de toutes les formes, tailles et fourchettes de prix, des marques haut de gamme et des voitures dites populaires. L'écart de prix entre les véhicules électriques et les voitures à combustion interne se resserre de plus en plus.

Par ailleurs, les clients reconnaissent et apprécient à présent leur nature dynamique, les caractéristiques de conduite agréable et leur progrès sur plusieurs plans. Étant disponible dans différentes classes de taille ainsi que dans de nombreuses carrosseries et éditions différentes, il est relativement facile de trouver une voiture électrique personnalisée qui répond à tous nos critères.

De plus, l'évolution exponentielle de la technologie liée à la batterie au cours des récentes décennies ne peut plus être ignorée. Les batteries sont non seulement plus puissantes, par rapport à leur poids et leurs dimensions, mais elles ont également une capacité de stockage plus importante. Grâce à la technologie très moderne de la gestion de la température, les batteries sont de plus en plus durables et résistantes à la dégradation bien qu'elles puissent se recharger en très peu de temps, ce qui était inimaginable et inédit il y a seulement quelques années.

Les progrès technologiques exceptionnels ont amélioré la portée des voitures électriques dans le trafic quotidien quelles que soient les circonstances, et leur utilisation jusqu'à 300 à 400 kilomètres d'autonomie en une seule charge. Les véhicules électriques ne sont plus simplement des petits modèles et sont donc plus adaptés au transport dans les zones urbaines. Ils ont évolué en voitures familiales pouvant facilement effectuer de longs trajets et dans un temps comparable à ceux réalisés avec des voitures classiques, notamment grâce au vaste réseau de bornes de recharge. Qu'il s'agisse de bornes AC de 11 à 22 kW aux bornes de recharge DC incroyablement rapides dont la puissance nominale atteint déjà 350 kW. La différence entre le temps de recharge énergétique pour les voitures électriques et celui pour les véhicules conventionnels nécessitant des carburants d'origine fossile se réduit donc de manière constante.

Les usagers de voitures électriques, avec une certaine expérience qui rechargent leur batterie sur des bornes DC, principalement pour avoir un niveau suffisant leur permettant de finir leur trajet pour ensuite laisser leur véhicule recharger plus longtemps et à des prix plus avantageux, peuvent passer un temps similaire sur de longs trajets par rapport à des usagers de voitures classiques, sans émettre de GES directs ni rejeter de polluants atmosphériques et même en économisant sur les frais de déplacement. Les infrastructures de recharge très répandues dans les zones urbaines, près des centres d'achat, des attractions touristiques, des bureaux d'administration ainsi que des centres culturels et sportifs, placent les véhicules électriques en pole position par rapport aux voitures conventionnelles.

D'autant plus que les autorités, à l'échelle locale et nationale, ont reconnu la multitude d'avantages liés aux voitures électriques. Les utilisateurs peuvent d'ailleurs bénéficier d'une discrimination positive.



Image 4: Halogenlamp

## Les effets positifs de la mobilité électrique sur l'environnement et l'économie

### Aucune émission au cours de la conduite

Pour faire simple, la voiture électrique n'est pas équipée d'un pot d'échappement. C'est pourquoi aucune fumée ne s'échappe de la voiture, son moteur ne produit aucune émission de gaz à effet de serre qui accélère le réchauffement climatique et contribue à la pollution de l'air. Des véhicules de ce type n'ont aucune conséquence néfaste sur la santé et ne dégradent pas l'environnement.

Sans compter que les moteurs des voitures électriques ne font quasiment aucun bruit. Autre raison : un impact du bruit et des polluants atmosphériques dangereux plus faible dans les zones urbaines grâce à la quantité importante de voitures électriques et une qualité de vie plus élevée. De ce fait, ces facteurs prennent de la valeur sur le plan touristique et dans d'autres économies où un environnement sain et sûr ainsi que la préservation du patrimoine naturel constituent des éléments essentiels.



Image 5 : Audi

### Émissions indirectes ou émissions limitées compte tenu de la production d'électricité

Soyons honnêtes, les voitures électriques produisent quand même des émissions, tout comme la cheminée d'une centrale thermo-électrique. Cependant, la part d'électricité provenant des énergies fossiles se réduit de plus en plus en Europe. Certains pays de la région méditerranéenne ont réduit avec succès leur empreinte carbone. Surtout ceux qui ont d'ores et déjà intégré en grande partie les énergies renouvelables dans leur système énergétique, comme l'éolien et, bien sûr, l'énergie solaire. L'énergie hydroélectrique demeure l'un des piliers de la décarbonation ou de la production d'électricité avec zéro carbone. Une réduction significative des émissions des gaz à effet de serre dans le secteur de l'énergie et au-delà est assurée par les centrales nucléaires. Cependant, les émissions de gaz à effet de serre provenant des voitures électriques sont considérablement plus faibles que celles des véhicules classiques fonctionnant aux combustibles fossiles et ce, également dans les États membres de l'UE, où l'électricité est encore largement produite et dépend des sources d'énergie fossiles, si l'on tient compte du bilan du puits à la roue. En fait, le bilan du puits à la roue des combustibles d'origine fossile doit prendre en compte les émissions produites au cours de l'extraction et du traitement du pétrole, ainsi que les émissions de pétrole et de produits pétroliers entraînés par la logistique de l'extraction à chaque station-service. En un sens et sur la base du bilan du puits à la roue (qui tient compte de la source de la production d'électricité), une réduction moyenne d'au moins 50 % des émissions de GES est enregistrée dans l'UE et dans la région méditerranéenne par rapport aux voitures utilisant des combustibles fossiles. De plus, les chiffres sont encore plus frappants dans plusieurs pays de la côte méditerranéenne et de l'UE, avec des émissions réduites pouvant aller jusqu'à 80 %.

### Réduction des émissions de GES à l'échelle mondiale

Malgré la réduction importante des émissions directes et indirectes des GES dans le trafic quotidien, la production et la décomposition des batteries demeurent relativement les sources globales les plus importantes d'émissions des voitures électriques au cours de leur cycle de vie, à commencer par l'obtention des matières premières.

Si l'on regarde dix ou même cinq ans en arrière, le facteur d'émission spécifique associé à la fabrication et au démantèlement des batteries de voitures électriques se situait entre 145 et 195 kg de CO<sub>2</sub> par kWh de capacité. Après l'examen du calcul, les experts s'accordent aujourd'hui sur 61 kg de CO<sub>2</sub>/kWh pour les batteries fabriquées avec de l'électricité pour lesquelles uniquement des sources d'énergie décarbonées ont été utilisées, jusqu'à 164 kg de CO<sub>2</sub>/kWh pour les batteries fabriquées dans les pays avec les facteurs d'émission liés à l'électricité les plus élevés ou alors où l'électricité produite provient en majorité des combustibles fossiles. L'émission moyenne liée à la fabrication et au démantèlement des batteries des véhicules électriques est de 106 kg de CO<sub>2</sub>/kWh.

De cette manière, l'aspect concernant les émissions liées à l'empreinte carbone des voitures électriques est également réduit, étant donné que plus le nombre de kilomètres parcourus par une voiture électrique est élevé, plus les émissions liées à la durée de vie de la batterie sont faibles. Les conducteurs parcourant le plus de kilomètres compensent ceux qui possèdent un véhicule conventionnel et qui rejettent le plus de gaz à effet de serre et polluants. En conduisant le plus possible au volant d'une voiture électrique, on diminue également le niveau d'émissions de GES générées au cours de la production et de la décomposition des batteries.

La réduction globale des émissions qui s'inscrit dans ce processus est également de plus en plus minimisée en raison de la seconde vie des blocs de batteries de voiture électrique utilisés comme dispositif de stockage. Ces derniers deviennent l'un des piliers de la transformation énergétique à l'échelle de la société grâce à leur capacité à assurer une part beaucoup plus importante des sources d'énergie décarbonées, comme l'énergie éolienne et solaire. Cependant, les batteries de seconde vie ne sont pas les seules à améliorer la stabilité des réseaux d'électricité, c'est également le cas des batteries dans les voitures électriques. La consommation guidée d'électricité lors de la recharge des voitures électriques garantit l'extrême flexibilité du réseau électrique malgré le pourcentage élevé d'énergies renouvelables viables.

Grâce à cela ainsi que de nombreux autres aspects, les véhicules électriques et leurs batteries représentent l'épine dorsale de la transition vers une société à faibles émissions de carbone ou de neutralité carbone.



Image 6 : Renault



Image 7: Volkswagen

### Le processus de fabrication des voitures électriques devient de plus en plus acceptable sur le plan écologique.

Le lancement d'une mobilité électrique moderne de masse il y a environ dix ans est confronté à de nombreux défis environnementaux en ce qui concerne l'obtention de matières premières nécessaires à la fabrication des batteries des voitures électriques. Encore récemment, il semblait que l'approvisionnement en lithium a été très limité et a souffert d'une répartition fortement inégale à l'échelle mondiale. Les dernières découvertes vont à l'encontre de la théorie évoquée précédemment et démontrent que l'approvisionnement en lithium est plus élevé et plus équilibré. Et surtout, l'Homme peut profiter de plus d'un siècle de savoir-faire dans l'extraction de pétrole et de gaz afin d'éviter tout faux pas dans l'extraction massive de lithium engagée dans le traitement et l'utilisation d'hydrocarbures ainsi que d'autres matières premières nécessaires à la fabrication des voitures. À cette époque-là, la société n'était pas aussi sensibilisée qu'aujourd'hui quant à la préservation des milieux naturels et la garantie de conditions de vie et de travail convenables pour les personnes impliquées dans les chaînes de production.

En dehors du lithium, d'autres composants de la batterie posent également problème, en particulier les métaux rares utilisés pour catalyser les gaz d'échappement des voitures, des véhicules commerciaux et des machines. Il faut rappeler comment la mobilité électrique peut réduire considérablement le recours aux catalyseurs et comment les matières premières utilisées pour les fabriquer pourrait servir à la production des batteries. Afin de remédier à des pratiques problématiques ayant lieu pendant l'extraction des matières premières destinées à fabriquer les blocs de batteries pour les voitures électriques, l'une des solutions est d'établir une économie circulaire, un contrôle strict et d'appliquer des mesures fermes concernant la dégradation des voitures, des véhicules commerciaux et des machines usagés. En recyclant les catalyseurs et les batteries usagés, le recours à l'exploitation minière diminuera forcément. Il en va de même pour les terres rares, notamment les composants des moteurs électriques à aimants. Néanmoins, les dernières technologies permettent déjà d'offrir des moteurs de plus en plus efficaces pour les voitures électriques, même sans aimants permanents.

L'évolution rapide de la technologie des batteries ne peut donc plus être négligée. Les batteries sodium-ion sont quasiment prêtes à être lancées alors que les batteries magnésium destinées aux voitures électriques doivent encore attendre quelques années avant d'être vendues pour les voitures citadines. Les batteries avec un alliage aluminium-calcium offrent également de nombreuses fonctionnalités prometteuses. Il s'agit des éléments les plus courants que l'on peut trouver de façon égale à travers le monde, et dont l'extraction est beaucoup moins problématique que les processus connus pour obtenir du lithium. Les batteries en lithium resteront peut-être disponibles uniquement pour les voitures électriques les plus puissantes.

Par ailleurs, les populations sont de plus en plus conscientes du fait que d'importantes quantités de lithium peuvent se trouver dans les eaux géothermiques et dans la mer, et que l'acquisition de cet élément n'a pratiquement aucun impact sur l'environnement. Il est étonnant que l'excrétion du lithium puisse devenir une autre étape de l'exploitation de l'énergie géo-

thermique ou de l'extraction d'eau douce de la mer. Face à l'utilisation en croissance permanente des voitures électriques, nous devons donc nous efforcer de remplacer la méthode prédominante d'extraction du lithium actuelle autour des lacs de sel par d'autres stratégies beaucoup plus respectueuses de l'environnement et ce, dès que possible. Bien sûr, le développement de nouvelles technologies de batterie sans lithium doit également être accéléré, en favorisant l'évolution de batteries sans métaux rares. La voie à suivre a été indiquée par les moteurs de voitures électriques les plus récents qui fonctionnent sans aimant permanent et sont fabriqués avec des éléments de terres rares.



Image 8: Z. Purgar

### Des économies de grande envergure grâce aux voitures électriques

La réduction significative du coût constitue l'un des avantages les plus remarquables des voitures électriques, et cela va bien au-delà de l'énergie utilisée pour la conduire. Si on les compare à des voitures fonctionnant au pétrole, sans parler du diesel, l'entretien des véhicules électriques est nettement plus économique. En effet, pour certaines voitures électriques, le coût de l'entretien est divisé par cinq.

Presque tous les pays soutiennent l'achat de voitures électriques à l'aide de subventions ou d'autres formes d'avantages financiers. Il existe également des mesures d'incitation qui ne sont pas de nature financière, appelées discrimination positive, notamment les politiques de stationnement, entre autres. Au moins, le stationnement pendant la durée de recharge est gratuit dans les zones urbaines les plus fréquentées.

En ce qui concerne les dépenses liées à la recharge des voitures électriques sur les bornes publiques, de nombreuses variables doivent être prises en compte, ainsi que d'autres circonstances et également les façons dont les véhicules électriques sont utilisés et rechargés.

## 100 km pour un ou deux litres d'essence

Les conducteurs qui produisent leur propre électricité privée sont évidemment ceux qui économisent le plus. Cela est beaucoup plus facile pour les personnes vivant dans leur propre maison ou dans des immeubles dotés d'un stationnement privé et équipé d'une source d'alimentation sécurisée. Grâce aux véhicules électriques, ils peuvent diviser par cinq leurs coûts en carburant ou en énergie. Alimentés par des centrales photovoltaïques privées, ils peuvent profiter d'une indépendance énergétique totale, une situation que les propriétaires de voitures roulant aux énergies fossiles ne peuvent qu'imaginer. En moyenne, le nombre de jours de soleil dans la région méditerranéenne suffit amplement pour garantir une énergie décarbonée. Tout le monde est donc en capacité réelle de conduire sa voiture sans émettre de GES et à des coûts réduits. Peut-être même gratuitement.

Par ailleurs, nous devons parcourir un nombre de kilomètres relativement important conformément aux règles d'utilisation rentable des voitures électriques. Depuis que leur autonomie a dépassé les 300 voire 400 km avec une recharge unique, plus de 250 km peuvent être parcourus sur une journée de travail, ce qui signifie qu'avec une moyenne de 20 jours ouvrés par mois, une voiture électrique parcourt au moins 60 000 km sur une année, ce qui peut être facilement comparé aux voitures conventionnelles atteignant les vitesses maximales autorisées dans le trafic quotidien. Ce qui différencie un système de l'autre est le coût de l'alimentation en électricité, qui peut être divisé par 5 ou plus par rapport aux voitures utilisant des combustibles fossiles, en particulier si les voitures électriques sont rechargées à la maison ou sur des bornes appartenant à l'entreprise pendant les heures de bureau.

Les personnes qui se déplacent en voiture électrique à environ 120 km de chez elles pour travailler et qui ne peuvent pas profiter d'un transport en commun adapté, sur une distance quotidienne d'environ 250 km, pourraient économiser 10 000, 20 000 euros et même plus, uniquement sur les coûts liés au carburant, ce qui représente au moins la moitié de l'investissement nécessaire pour acheter un véhicule électrique. Sans parler de l'absence d'émissions de GES par rapport à des



Image 9: Audi

voitures classiques qui pourraient dépasser plus de 30 tonnes de CO<sub>2</sub>.

Par ailleurs, en tenant compte du bilan du puits à la roue, les émissions sont réduites de moitié, voire à 25 %. Dans les pays de la Méditerranée comme la France ou la Croatie avec un facteur d'émission spécifique particulièrement faible (CO<sub>2</sub>/kWh) de consommation d'électricité, la réduction globale des émissions de GES est nettement plus élevée.

Par conséquent, les conducteurs de voitures électriques réalisent des économies importantes et contribuent grandement à la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques de la société tout entière.



Image 10: Renault

## Recharge pratique sur les bornes publiques

Il est évident qu'une recharge à domicile est beaucoup moins chère qu'une recharge sur des bornes publiques. Cependant, les coûts ne dépassent toujours pas 50 % des dépenses nécessaires aux voitures fonctionnant aux combustibles fossiles. Malheureusement, il n'existe pas de principe standardisé car les différents opérateurs de recharge proposent des prix différents dans des conditions contrastées. Néanmoins, les conducteurs devraient être conscients qu'ils peuvent conclure un contrat avec l'opérateur pour bénéficier d'une tarification de l'énergie plus avantageuse sur les bornes de recharge publiques. Les pays suivent les normes de tarification qui leur sont propres, ce qui rend impossible un accord d'harmonisation concernant les tarifs de recharge. Dans certains pays, la recharge est toujours gratuite tandis que d'autres imposent des prix relativement élevés, en particulier pour les recharges ad hoc sur des bornes avec lesquelles l'utilisateur n'a pas de contrat.

Il est important de noter que les fabricants de voitures électriques concluent également des contrats exclusifs avec des fournisseurs de services de recharge. Ainsi, les conducteurs d'une marque spécifique peuvent recharger leur véhicule sur des infrastructures offertes par plusieurs opérateurs à travers l'UE et à des prix plus bas par rapport à des utilisateurs quotidiens. Les usagers peuvent également se recharger à des bornes conçues exclusivement pour une marque de voiture spécifique, à un prix nettement moins élevé par rapport aux tarifs pratiqués dans les bornes de recharge publiques, surtout les bornes DC de haute performance.

## Bornes rapides DC : durée de recharge similaire au plein d'essence

Les technologies de mobilité électrique connaissent actuellement une évolution très rapide, tant au niveau des véhicules, surtout concernant les composants principaux et les blocs de batteries, que des infrastructures de recharge. Il en va de même pour les réseaux électriques nécessaires à l'alimentation et à la recharge massive des voitures électriques. Actuellement, les voitures peuvent recharger pour 100 km en moins de 10 minutes sur des bornes de haute performance. Étant donné que ces points ne permettent pas de recharger complètement les batteries, un trajet de 500 ou 600 km a presque la même durée qu'un trajet effectué avec des voitures roulant aux combustibles fossiles. Il est important de noter que 20 minutes de recharge sur une borne de haute performance permettent de garantir suffisamment de puissance pour parcourir 200 à 300 km sur les modèles de voitures les plus récents. Grâce à une autonomie de

plus de 400 km en une seule recharge, il est facile de parcourir 600 à 700 km en faisant simplement une petite pause-café sur le trajet. En d'autres termes, le temps de recharge de votre batterie prend autant de temps, en moyenne, que de faire le plein d'essence sur une voiture conventionnelle. Il ne faut pas oublier tout de même que les véhicules traditionnels peuvent être ravitaillés dans des stations-services, alors que les véhicules électriques permettent de se recharger tranquillement à un prix raisonnable, voire gratuit, sur le lieu de destination ou à l'endroit où vous stationnez la voiture pendant une période prolongée.

C'est pourquoi les infrastructures de recharge dans les hôtels, les attractions touristiques, les centres commerciaux et près des événements culturels et sportifs sont essentielles pour pouvoir conduire des voitures électriques ultra-modernes étant donné que nous avons l'habitude d'utiliser des véhicules classiques. En effet, les véhicules électriques offrent une expérience moins chère et présentent de nombreux avantages, en particulier ceux qui résultent des mesures d'incitation de discrimination positive.



Image 11: Ž. Purgar

# Part B

## L'état actuel du transport électrique

### Les meilleures techniques disponibles pour les systèmes de recharge

#### Connecteurs

Les voitures électriques peuvent généralement être branchées sur n'importe quelle prise d'alimentation sur l'aire de stationnement. Cependant, les infrastructures de recharge publiques sont conçues différemment et avec d'autres types de connecteurs. Il en va de même pour les points de recharge à domicile avec des systèmes garantissant l'installation sécurisée et la communication entre la voiture, la borne et les systèmes de sécurité backend du réseau de câblage ou de distribution. Les bornes modernes de recharge assurent également la consommation administrée ainsi que les autres aspects de contrôle à distance et de gestion des opérations.

Tout cela peut être assuré avec succès grâce au connecteur standardisé de Type 2, conçu spécialement pour les points de recharge à faible intensité en Europe. Toutes les voitures vendues récemment sur le marché européen sont dotées de ce connecteur.

Les connecteurs de type combo, auparavant connus sous le nom de Combined Charging System (système de charge combiné), gagnent en popularité dans les infrastructures de recharge rapide, c.-à-d. les points de recharge DC. Certaines voitures japonaises utilisent des connecteurs ChaDemo.

Les voitures Tesla possèdent un type exclusif de connecteur, utilisé sur des infrastructures privées, qui pourrait également être utilisé sur des points de recharge AC grâce à des connecteurs de Type 2. En parallèle, les modèles les plus récents sont équipés de connecteurs CCS pour des recharges DC rapides.

Par rapport à la situation d'il y a 10 ans, les câbles, les fiches et les prises ainsi que les connecteurs présents sur les bornes de recharge sont tous standardisés, empêchant ainsi la survenue de problèmes liés aux câbles et à des exigences européennes différentes en matière de recharge.

Chaque voiture électrique actuellement en vente en Europe peut être rechargée sur n'importe quelle borne, sauf sur celles qui sont obsolètes mais il y en a très peu. Certains emplacements ne sont pas pourvus de bornes de recharge en tant que telle, mais sont uniquement munis de connecteurs à 3 ou 5 pôles qui peuvent encore être utilisés avec des chargeurs spéciaux et des adaptateurs dédiés. La gamme de produits et services de ces équipements destinés aux véhicules électriques s'étend rapidement, apportant ainsi des solutions à toutes les situations de terrain imaginables.



Image 12: Audi

### Bornes de recharge AC de 22 kW maximum

Les points de recharge dits AC constituent les bornes les plus fréquentes et permettent de bénéficier d'une puissance de recharge de 22 kW maximum. La norme actuelle des bornes de recharge AC est de 11 kW. En d'autres termes, une voiture qui roule sur les routes régionales ou sur l'autoroute avec une consommation d'énergie de 15-16 ou 20 kWh par 100 km (pertes de charge incluses) devra être rechargée pendant une heure pour pouvoir parcourir respectivement 50 à 75 km supplémentaires. Dans des conditions météorologiques normales et avec une vitesse de conduite réduite, les petites voitures électriques devront être rechargées pendant une heure avant de reprendre la route sur 100 km supplémentaires. En règle générale, une halte de trois heures sur ce type de borne permettra de recharger la voiture pour 150 km même si vous roulez sur autoroute. Certaines voitures, y compris les plus populaires parmi les clients européens, peuvent atteindre presque 300 km, voire 400 km, à la suite d'une session de recharge de trois heures sur une borne de 22 kW, ce qui signifie qu'un dîner au restaurant, une pièce ou un film, ou un moment entre amis devrait suffire pour recharger intégralement la batterie vide de votre véhicule électrique.



Image 13: Ž. Purgar

### Bornes de recharge rapide DC de 50 kW maximum

Si vous souhaitez recharger votre voiture électrique plus rapidement, vous devez vous brancher sur des bornes DC. Celles permettant d'aller jusqu'à 50 kW font partie des points de recharge les plus courants de cette catégorie. Elles sont situées à proximité des connexions de trafic les plus importantes, dans les stations-services ou près des centres commerciaux, hôtels et routes principales. L'UE a récemment apporté son soutien à la construction d'un grand nombre de bornes de ce type au sein du réseau transeuropéen de transport (RTE-T). Aujourd'hui, chaque État membre a atteint l'objectif d'installer des bornes DC de 50 kW situées à environ 50 km les unes des autres au sein du corridor de transport principal. Les conducteurs peuvent ainsi profiter de leur voiture électrique où et quand ils le souhaitent, sans craindre pour la recharge de leur batterie lors de sessions avec une durée raisonnable.

Avec un peu d'organisation, après 300 km ou plus de trajet, une autonomie tout à fait raisonnable dans le trafic quotidien, et avec des vitesses comparables à celles des voitures conventionnelles, une pause d'environ 10 minutes uniquement serait suffisante pour recharger non seulement votre voiture électrique, mais aussi votre batterie, ce qui est indispensable pour poursuivre votre trajet en toute sécurité et sans souci. Profitez de la recharge pour prendre une pause-café ou pour faire quelques achats. Cela deviendra l'un des aspects les plus attendus de votre aventure en voiture électrique.

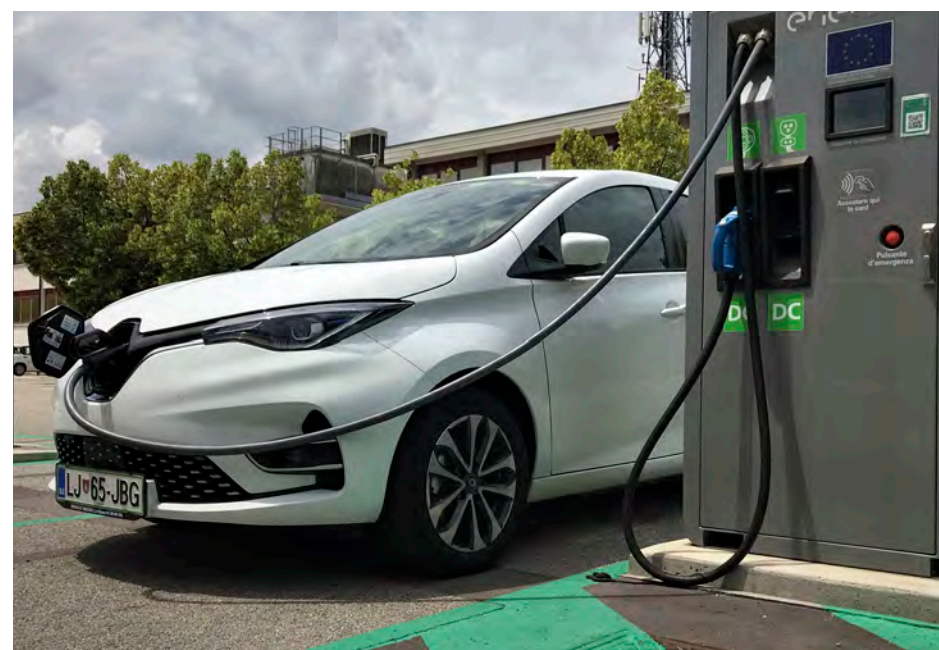


Image 14: Ž. Purgar

### Bornes de recharges rapide DC de 350 kW maximum

Les infrastructures de recharge de haute performance, actuellement en pleine expansion, ne représentent qu'un aspect démontrant à quel point le domaine des voitures électriques connaît une véritable révolution et à quel point les solutions technologiques de pointe, onéreuses et récentes sont de plus en plus intégrées dans des véhicules abordables. Nous parlons de bornes rapides DC avec une puissance nominale de 350 kW, un chiffre accessible aux véhicules disposant d'une puissance de système de 800 V et qui devraient gagner en popularité par rapport aux systèmes de 400 V. En plus des marques de luxe haut de gamme, le marché a lancé des véhicules électriques avec un système de 800 V, connus sous le nom de « voitures populaires », qui offrent de nombreuses, pour ne pas dire le plus de fonctionnalités par rapport à leur valeur. C'est pour cela que la démocratisation des technologies de recharge les plus efficaces et les plus innovantes pour la mobilité électrique de masse est déjà en cours.

Dans le domaine de la recharge rapide, on ne peut tout simplement pas ignorer cette marque automobile révolutionnaire en matière de mobilité électrique. Cela s'explique en partie grâce à la construction de son propre réseau de bornes de recharge rapide uniquement compatibles avec ses modèles de voitures.



Image 15: Ž. Purgar

Des capacités de 100, 150 ou même 270 kW pour les voitures électriques les plus puissantes permettent de parcourir 100 km supplémentaires sur la route et ce, grâce à une session de recharge d'une durée inférieure à 10 minutes. Une halte, comme celle effectuée pour faire le plein sur des voitures classiques, augmentera la portée des véhicules électriques de haute performance jusqu'à 300 km. Grâce à une autonomie de base de 400 km, votre trajet de 600 ou 700 km, pause-café incluse, ne durera pas plus longtemps qu'un trajet effectué avec une voiture roulant aux combustibles fossiles.

La seule différence étant que cette dernière peut uniquement s'arrêter à des stations-services alors que les propriétaires de voitures électriques peuvent recharger intégralement leur batterie chez eux avant de débiter leur aventure ou sur le lieu de leur destination sans perdre de temps.

Les prix sont, sans aucun doute, très élevés pour des services de recharge rapide, mais uniquement dans le cas d'une recharge unique ad hoc. Si l'utilisateur souscrit à un tarif mensuel ou profite d'offres promotionnelles pour une marque de voiture spécifique, la recharge par créneaux horaires devient plus abordable financièrement par rapport à des produits pétroliers.

## Comment rentabiliser les recharges sur des bornes rapides DC ?

Il va sans dire que les infrastructures rapides doivent être utilisées pour les recharges rapides et rentables lors d'un trajet afin de nous permettre d'atteindre notre destination ou un point où il devrait être possible de stationner plus longtemps et donc de se recharger à une borne lente afin de minimiser les frais. Le fait de rouler quotidiennement pour effectuer des trajets fréquents nous permet de recharger la batterie à domicile ou pendant les heures de bureau, des périodes où l'électricité est considérablement moins chère par rapport aux prix des carburants d'origine fossile.

Les usagers qui utilisent leur voiture électrique à un horaire précis paient beaucoup moins sur leur trajet par rapport à un propriétaire de voiture conventionnelle roulant à l'essence ou au diesel. Cependant, il est vrai que la recharge peut être plus coûteuse sur de plus longues distances. Cela étant dit, les coûts d'électricité à long terme doivent être pris en compte, de préférence sur une base annuelle, où il est possible d'ajouter les frais liés aux recharges sur des trajets ponctuels plus longs et les frais liés à des recharges régulières à des prix plus avantageux. Ce calcul permet de démontrer à quel point les voitures électriques sont beaucoup plus avantageuses d'un point de vue économique par rapport aux combustibles fossiles.

C'est pourquoi les utilisateurs doivent bien connaître leur voiture électrique. En effet, il est possible d'estimer la distance que l'on peut parcourir avec une recharge pour des trajets fréquemment effectués, ainsi que le niveau de charge minimal de batterie nécessaire pour atteindre le lieu de destination.

Les utilisateurs peuvent bénéficier d'une assistance et d'un système de navigation de plus en plus intelligents et précis dans les voitures électriques modernes capables de détecter automatiquement toutes les circonstances, en tenant en compte du niveau de batterie restant, et d'indiquer où et quand il serait le plus pratique de recharger votre véhicule électrique. Grâce à ces fonctionnalités, même les novices dans le domaine de la mobilité électrique sont capables de maîtriser les technologies en un clin d'œil et tourner les coûts liés à l'électricité à leur avantage.

Ensuite, lorsqu'ils prennent conscience des règles en matière de mobilité électrique, les systèmes de navigation les plus récents et les informations affichées par les ordinateurs de bord, ainsi qu'une multitude d'autres données exclusives et une assistance fournies par les voitures électriques, ne peuvent que davantage les aider. Conduire deviendra prochainement une activité intuitive où il ne sera plus du tout la peine de stresser concernant le niveau de batterie. La conduite est en tout point semblable à celle d'une voiture conventionnelle. Il suffit d'y ajouter les avantages de l'électricité par rapport aux carburants d'origine fossile.



Image 16: Audi



Image 17: Renault

## Mobilité électrique dans la région méditerranéenne

### Les voitures électriques sont de plus en plus populaires parmi les acheteurs

Au cours de ces dernières années, un gros changement a été observé au niveau des tendances parmi les acheteurs de nouvelles voitures dans l'UE. En 2019, la part de marché des moteurs Otto était de 57,8 % et de 32,3 % pour les voitures diesel. En revanche, au cours des trois premiers trimestres de 2021, ces parts ont chuté respectivement à 41,3 % et 20,5 %. Personne ne peut plus nier la croissance exponentielle des ventes des voitures complètement électriques ou hybrides. En 2019, il y avait seulement 1,9 % de voitures électriques à batterie (VEB) vendues dans l'UE. En 2020, cette part a augmenté à 5,4 % et de 2,2 % supplémentaires au cours des trois premiers trimestres de 2021. De même, les voitures hybrides rechargeables (VHR), disposant d'une autonomie de 50 km et fonctionnant exclusivement à l'électricité, représentaient une part de 1,9 % parmi toutes les voitures vendues dans l'UE en 2019. En 2020, ce pourcentage était déjà passé à 5,11 % puis à 7,6 % fin septembre 2021.

Bien qu'il ne s'agisse que de petites valeurs, les États membres du pourtour méditerranéen accusent un léger retard par rapport à la moyenne européenne. En 2020, la part de vente de voitures électriques était de 4,1 % mais une fois les trois quarts de l'année 2021 écoulée, le pourcentage était monté à 5,4 %. Cependant, on ne peut pas ignorer le fait que certains pays, qui ne prêtaient aucune importance au début de la mobilité électrique de masse, ont finalement accéléré le rythme. Prenons la Grèce en exemple : au cours des trois premiers trimestres de 2021, les ventes de voitures électriques ont connu une croissance de pas moins de 410 % par rapport à la même période l'année précédente.

Les voitures électriques se sont davantage vendues en Italie également. Au mois de septembre, une hausse de 169 % des ventes de nouveaux véhicules électriques a été observée dans le pays par rapport à 2020.



Image 18: Renault

Si plus de 110 000 voitures électriques flambant neuves ont été vendues à des clients français en 2020, le marché a profité d'une hausse de 52 % vers la fin septembre par rapport à la même période l'année précédente. 106 945 nouvelles voitures électriques ont été vendues entre janvier et octobre. Le même pourcentage de croissance dans les ventes de voitures électriques a été enregistré en Espagne au cours des trois premiers trimestres de 2021. En septembre 2021, les ventes de voitures électriques ont augmenté de 52 % dans la région méditerranéenne de l'UE par rapport à l'année 2020 dans son intégralité. D'ici la fin de l'année, les résultats seront encore plus saisissants.

De même que dans les autres États membres de l'UE, les voitures électriques connaissent une dynamique de vente dans les pays méditerranéens, incitant de plus en plus de conducteurs à abandonner les moteurs à essence ou diesel. L'Europe et la région méditerranéenne se tournent rapidement vers un futur à faibles émissions de carbone, voire de neutralité carbone, sur les routes. Une fois que la transformation énergétique de la société sera achevée avec la décarbonation du secteur entier de l'énergie, les véhicules électriques viendront couronner la décarbonation intégrée de la société.

Dans tous les cas, les clients manifestent sans aucun doute leur intérêt vis-à-vis des voitures électriques et ont de moins en moins de doutes quant à leur pertinence. En fait, les chiffres ci-dessus ne sont qu'un exemple supplémentaire du nombre croissant d'acheteurs reconnaissant chaque année les avantages des voitures électriques par rapport aux moteurs à combustibles fossiles.

### Un large éventail d'options : à chacun la sienne

L'expansion fulgurante des voitures électriques repose sur deux faits essentiels. L'évolution technologique de la mobilité électrique est extrêmement rapide. Il y a 10 ans, les technologies des batteries dans les voitures pouvaient être comparées à celles des ordinateurs portables ou des téléphones mobiles. Mais aujourd'hui, cela n'a plus rien à voir. La gestion de la température des blocs de batterie s'est également développée au-delà de notre imagination, rendant les batteries encore plus durables même en cas de décharge très rapide, comme lorsque l'on roule sur autoroute et que l'on se recharge extrêmement rapidement grâce à des bornes de très haute intensité. Bien qu'elle conserve un poids et une taille similaires, la capacité de la batterie a quasiment été multipliée par trois au cours de la dernière décennie sans entraîner d'augmentation des prix des blocs de batteries. Il s'avère que les coûts ont même été réduits. Le chauffage et le refroidissement efficaces de la batterie permettent un kilométrage maximal de 300 000 km sans perdre plus de 10 % des capacités de la batterie. Une autonomie de 300 ou 400 km est presque devenue une caractéristique ordinaire. Grâce à un réseau étendu de bornes de recharge, même les longs trajets ne sont plus un problème.

Par ailleurs, tous les fabricants uniques proposent aujourd'hui une voiture électrique parmi leurs modèles de véhicules, allant des voitures les plus petites et économiquement accessibles aux SUV extrêmement populaires (y compris les gros modèles). L'écart de prix avec les voitures à combustibles fossiles peut être facilement comblé en quelques années en réduisant drastiquement les coûts d'électricité.

Tous les objectifs, besoins ou exigences peuvent être satisfaits par une voiture électrique parmi la vaste gamme de voitures et de demandes des clients. L'achat d'une voiture électrique est aujourd'hui un choix présentant de nombreux avantages pour les utilisateurs.



Image 19: Volkswagen

### Évolution des infrastructures : recharge insouciante

L'utilisation des voitures électriques est fortement liée aux infrastructures de recharge. Fort heureusement, la région méditerranéenne suit de près les tendances mondiales. Fin 2020, il y avait 165 751 prises d'alimentation sur 36 757 emplacements différents à travers l'ensemble des pays de la région. De même que les ventes de véhicules électriques, les progrès des infrastructures ont également décollé. Par rapport à 2020, le nombre de bornes de recharge dans les États membres méditerranéens ont augmenté de 23 % à la fin 2021, surtout en Grèce et en Espagne, qui ont connu respectivement une croissance de 51 % et de 38 %. En France, les infrastructures de recharge les plus étendues et ramifiées profitent aux conducteurs. Le pourcentage le plus élevé de bornes rapides DC se trouve en Croatie, ce qui représente 27,8 % de tous les emplacements. L'Espagne bénéficie également du même nombre de bornes alors que tous les autres pays en comptent plus de 10 %.

Tous ces faits et chiffres indiquent que les voitures électriques n'ont jamais été aussi courantes. Quelle que soit la route qu'ils prennent, les usagers peuvent être certains de trouver une borne pour recharger leur batterie, y compris sur la route elle-même. Ces chiffres ne concernent que les infrastructures de recharge publiques. Par conséquent, le réseau est encore plus large et plus vaste lorsque l'on tient compte des bornes privées à domicile ou dans les entreprises.



Image 20: Renault

### Mobilité électrique : génératrice de croissance économique et de bien-être

Étant donné que de nombreux pays du pourtour méditerranéen dépendent du tourisme et des visiteurs arrivant principalement en voiture, les infrastructures de recharge semblent être d'une importance capitale pour le développement futur du secteur et la croissance économique entière de la région.

La mobilité électrique représente l'occasion idéale de stimuler la croissance économique, y compris à une époque où l'industrie et le commerce automobile sont confrontés à des changements de grande envergure. Cela étant dit, les pays méditerranéens doivent profiter de cette dynamique.

Les voitures électriques font désormais partie intégrante de notre quotidien avec tous les effets positifs qui en découlent. Nous pouvons voyager n'importe où et n'importe quand. Cependant, la plus grande différence avec les voitures conventionnelles roulant aux combustibles fossiles demeure la même et est toujours très claire : les véhicules électriques réduisent l'empreinte carbone annuelle de plusieurs tonnes, avec des trajets ne rejetant absolument aucune émission de carbone.



Image 21: Nissan

## Objectifs et expérience du projet

Les partenaires du projet provenant de 12 pays ont travaillé main dans la main afin d'améliorer les plans d'électromobilité durable (SEMP) et ont établi un réseau d'électromobilité interrégional dans toute la zone méditerranéenne, grâce à un financement de 5,74 millions d'euros accordé par le Programme Interreg - MED.

Ce consortium a été coordonné par la région du Péloponnèse, le Département de gestion pour la planification du développement (Grèce) et comprend 16 partenaires provenant de 12 pays méditerranéens, notamment les autorités locales, des agences sectorielles et les autorités chargées des infrastructures de transport.

Membres du partenariat : Autorité des transports de Malte (Malte), RAM Logistica Infra-structure e Trasporti S.p.a (Italie), Ministère des transports, des communications et des travaux publics (Chypre), Institut albanais des transports (Albanie), Région de Thessalie, Département du développement et de la planification (Grèce), Comté de Primorje et Gorski Kotar (Croatie), Université de Palerme, Département des sciences agricoles, alimentaires et forestières (Sicile, Italie), Agence de développement régional du Nord Primorska Ltd. Nova Gorica (Slovénie), Agence de l'énergie et de l'environnement d'Arrabida (Portugal), Consortium municipal libre de Raguse (Sicile, Italie), Dynamic Vision P.C, Athènes (Grèce), Société Port of Bar Holding (Monténégro), Centre international des méthodes numériques en ingénierie, Barcelone (Espagne), Capenergies, pôle des énergies, Aix-en-Provence (France), Recherche sur la mobilité autrichienne FGM-AMOR (Autriche).

L'objectif du projet EnerNETMob était de planifier, tester et promouvoir les plans d'électromobilité selon les normes courantes pour les systèmes de transport électrique à l'échelle transnationale, en intégrant les réseaux régionaux d'équipements d'alimentation de véhicules électriques (EAVE), à l'aide des mêmes protocoles de communication et répartis dans les territoires afin de permettre des déplacements interurbains et interrégionaux d'ampleur moyenne. L'objectif global a été d'améliorer la capacité à planifier et mettre en place les « réseaux interrégionaux d'électromobilité » connectant les villes et les régions dans la zone méditerranéenne à l'échelle transnationale avec l'entrée en vigueur de politiques et normes communes.

Le projet EnerNETMob avait pour but de réduire les émissions de GES produites par le secteur des transports dans les villes méditerranéennes, d'améliorer le cadre de vie dans les espaces à forte densité, d'améliorer la mobilité et la qualité de vie des populations dans des contextes de crise économique, d'améliorer les services multimodaux de transport routier-maritime transnationaux pour les passagers et les marchandises, de favoriser les transports et la logistique électriques comme des leviers permettant de stimuler la compétitivité dans la zone méditerranéenne et d'améliorer le recours aux énergies renouvelables sur les points de recharge.

Les objectifs spécifiques dans le cadre de ce projet étaient les suivants :

- Analyser et mettre en place des stratégies communes pour la mobilité et la planification urbaines des systèmes d'électromobilité dans le cadre de la mobilité ré-

gionale existante et des réseaux intermodaux de transport dans la région méditerranéenne.

- Créer des « réseaux régionaux d'infrastructures à petite échelle » permettant le déplacement des transports électriques interurbains entre les villes, les zones rurales et les terminaux intermodaux dans la région méditerranéenne.

- Partager des directives communes quant à la conception des systèmes d'électromobilité selon les mêmes normes techniques et protocoles de communication.

Le projet a appréhendé et intégré des politiques nationales et régionales en matière de transport à faibles émissions de carbone grâce à l'interconnexion des systèmes d'électromobilité au niveau interrégional et interurbain.

L'approche de coopération transnationale a été nécessaire pour intégrer différentes politiques nationales, régionales et locales et pour fusionner les stratégies liées à la réduction des émissions de carbone dans les transports, afin de diffuser et transférer les données et résultats du projet.

## Données et résultats du projet

Le projet englobe 12 états. Ainsi, les différents partenaires ont contribué et coopéré pour transférer et capitaliser les résultats des politiques et des plans. Les partenaires ont également mis en œuvre des actions pilotes permettant de tester et de partager une première série de réseaux d'infrastructures locales intégrées qui connectent les régions transnationales et les zones urbaines.

Voici les résultats du projet :

- Des capacités plus importantes permettant d'appliquer les politiques de planification régionale/urbaine des services/infrastructures de transport électrique grâce à la coopération transnationale :

Le projet EnerNETMob avait pour objectif d'atteindre la maturité et la coordination transnationale de la planification des investissements dans le transport multimodal, respectueux de l'environnement et à faibles émissions de carbone ainsi que dans les infrastructures et services de mobilité devant être financés par des fonds structurels et d'investissement européens (FSIE). Ce résultat a été obtenu grâce à la poursuite du premier objectif spécifique du projet, à savoir « Analyser et mettre en place des stratégies communes pour la mobilité et la planification urbaines des systèmes d'électromobilité dans le cadre de la mobilité régionale existante et des réseaux intermodaux de transport dans la région méditerranéenne ».

Pour ce faire, les autorités nationales/régionales coordonneront leurs politiques et réglementations afin de développer et mettre en place des plans d'électromobilité durables (SEMP) dans le cadre d'une stratégie commune de réduction des émissions de carbone à l'échelle transnationale. L'avantage directe des SEMP mis en place est de contourner les restrictions transnationales en intégrant les infrastructures d'électromobilité dans les terminaux intermodaux existants.

- Une plus grande coopération transnationale grâce à l'intégration des réseaux régionaux/nationaux d'infrastructures à petite échelle dans la zone méditerranéenne :

Le projet propose davantage d'options pour la mise en œuvre de plans de transports multimodaux et à faibles émissions de carbone grâce à des services et infrastructures d'électromobilité. En poursuivant le deuxième objectif spécifique, à savoir « Créer des réseaux régionaux d'infrastructures à petite échelle permettant le déplacement des transports électriques interurbains entre les villes, les zones rurales et les terminaux intermodaux dans la région méditerranéenne », le projet EnerNETMob a créé un réseau méditerranéen interrégional d'électromobilité, réalisant ainsi l'interconnexion des réseaux locaux. Un réseau d'électromobilité de ce type devra être transnational et modulaire afin de surmonter les distances interurbaines et les contraintes spatiales en installant/élargissant les infrastructures de recharge sur une distance moyenne. Une VEB sera ainsi capable de parcourir des distances plus longues grâce à plusieurs stations-services électriques présentes tout au long du trajet. Les actions de coopération transnationale du projet EnerNETMob permettront de renforcer les compétences des parties prenantes publiques-privées et des autorités nationales/régionales afin de transférer les réglementations et les politiques à l'échelle locale et d'élaborer et appliquer des plans durables, notamment des actions souples de transport à faibles émissions de carbone et de connexion multimodale.

- Une connaissance améliorée sur la conception des infrastructures d'électromobilité en ayant recours aux mêmes normes techniques et protocoles intégrés pour toute la région méditerranéenne :

De tels résultats du projet EnerNETMob auront une incidence sur l'harmonisation des infrastructures d'électromobilité, des outils TIC et des infrastructures de gestion ainsi que sur le développement de la compréhension commune des services et infrastructures de transport électrique et intermodal dans la zone méditerranéenne. En poursuivant le troisième objectif spécifique du projet, à savoir « Partager des directives communes quant à la conception des systèmes d'électromobilité selon les mêmes normes techniques et protocoles de communication », les autorités nationales/régionales/locales adopteront et partageront les normes d'électromobilité et les protocoles intégrés à l'échelle transnationale. L'avantage direct d'utiliser des normes et directives communes est de contourner les restrictions interrégionales et de transport grâce à des protocoles de communication communs et intégrés concernant les opérations de recharge. Ainsi, une même VEB peut traverser différents États européens en ayant recours à des normes de recharge et des EAVE identiques. De plus, les autorités nationales et régionales acquerront ces connaissances en plus de compétences permettant de mettre en place des plans et de transférer des politiques de réglementation aux municipalités et aux institutions locales dans le cadre de l'application d'autres plans à l'échelle locale.

Sur la base des meilleures techniques disponibles (MTD), le projet a entamé les actions pilotes dans le but de tester la fonctionnalité, les avantages et la reproductibilité des « réseaux d'infrastructures à petite échelle » parallèles et leurs liens avec les normes et protocoles TIC communs. Les partenaires de projet (PP) de mise en œuvre testeront leurs « réseaux d'infrastructures à petite échelle » locaux prévus au cours de la phase d'étude. En fait, tous les partenaires ont mis en place ensemble les actions pilotes grâce à des investissements à petite échelle afin de tester et partager une première série de réseaux d'infrastructures locaux intégrés permettant de connecter les régions

transnationales et les zones urbaines.

Cette activité a permis de relever trois défis thématiques concernant l'électromobilité : le transport intermodal maritime-routier, la mobilité partagée et la logistique urbaine.

### ACTION PILOTE 1 : Connexion entre les îles et les zones urbaines :

Les partenaires chargés de cette action pilote travaillaient en vue de la mise en place des réseaux d'électromobilité intermodaux maritimes-routiers. Au cœur de ce projet, différents moyens de transport sont associés, avec une attention particulière sur les lignes de transport combiné maritime-routier. L'objectif principal était d'améliorer le kilométrage des véhicules électriques à batterie. Pour ce faire, plusieurs points de recharge publics et de véhicules électriques ont été installés le long de certaines zones en Albanie, en Grèce, au Monténégro et à Malte afin de mettre en place l'interconnexion transfrontalière entre les réseaux d'infrastructures à petite échelle.

### ACTION PILOTE 2 : Électromobilité partagée :

Les systèmes d'auto-partage et de vélos électriques partagés dans des zones urbaines plus grandes de l'UE ont servi de modèle afin de combiner les sources d'énergies renouvelables et les systèmes d'électromobilité partagée. Cette action pilote a été mise en place dans plusieurs zones méditerranéennes telles que Chypre, la Grèce (Corinthe et Argolis), l'Italie (Raguse), la Slovénie (Goriška) et l'Espagne (Barcelone). Les partenaires responsables ont développé des réseaux locaux d'infrastructures à petite échelle afin d'évaluer les systèmes d'électromobilité partagée, en particulier le covoiturage électrique, l'auto-partage électrique et les vélos électriques partagés. En outre, les partenaires ont testé des systèmes de vélos partagés avec des vélos électriques spécialement conçus pour les personnes en situation de handicap.

L'objectif final consistait à gérer les pointes de consommation d'électricité de l'électromobilité et de rendre possible l'interconnexion transfrontalière entre les réseaux d'infrastructures à petite échelle.

### ACTION PILOTE 3 : Logistique urbaine : réduction de l'impact environnemental et économique :

Les partenaires chargés de cette action pilote ont développé des réseaux d'infrastructures à petite échelle au niveau local. Leur objectif était de mettre en place des solutions électriques pour le transport urbain de marchandises dans le cadre de systèmes logistiques des villes à travers les zones urbaines. Les voitures électriques à batterie (VEB) ont été utilisées comme moyens principaux permettant d'atteindre une solution durable et moins chère afin de réduire l'impact environnemental et économique. Le but de cette action pilote consistait à tester la logistique urbaine pour les connexions de transport de marchandises du dernier kilomètre dans les régions urbaines comme les Bouches-du-Rhône (France), Lisbonne (Portugal) et Trapani (Italie), en mettant en place un modèle de distribution à la fois dans les bassins locaux et métropolitains. Les partenaires ont testé, aux côtés d'associations d'agriculteurs et de PME, un modèle d'entreprise destiné aux chaînes agro-alimentaires dotées de véhicules électriques à batterie et co-alimentées par les sources d'énergies renouvelables. Les interconnexions transfrontalières entre les réseaux d'infrastructures à petite échelle ont été étudiées dans le cadre d'un réseau interrégional d'électromobilité plus vaste.



Image 22: Region of Peloponnese



Image 23: RRASP Nova Gorica



Image 24: Grčija



Image 25: Libero consorzio comunale di Ragusa



Image 26: Primorska Goranska županija



Image 27: I. T. Alabania



Image 28: Università degli studi di Palermo



Image 29: Port of Bar

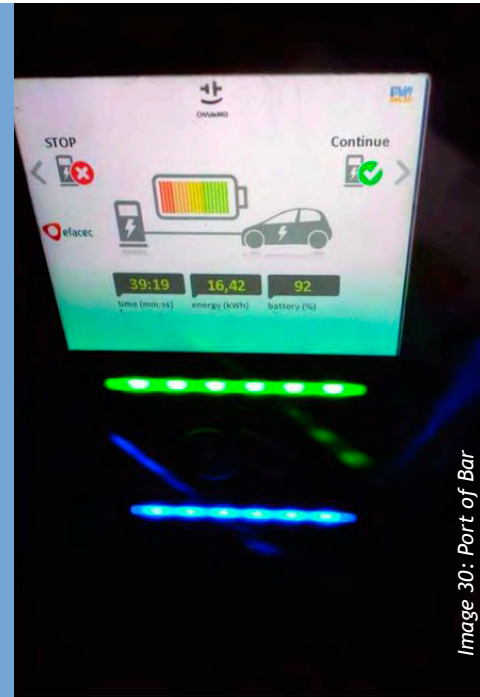


Image 30: Port of Bar



Image 31: Capenergies



Image 32: Università degli studi di Palermo



Image 33: ENA



Image 34: Capenergies



Image 35: Region of Peloponnese

