



POSITION PAPER

Mobilité électrique et économie circulaire : la mobilité durable comme levier de croissance pour la France et l'Italie

Dialogues franco-italiens pour l'Europe, 20 juin 2019, Sciences Po – Paris

La mobilité électrique est en pleine croissance en Italie et en France, comme en témoignent l'évolution des immatriculations de véhicules électriques à batterie (VEB) et hybrides rechargeables (VHR), et la mise en place d'un réseau d'infrastructures de recharge publiques à l'échelle nationale. En outre, pour accélérer la transition vers une mobilité durable, les gouvernements des deux pays ont pris des mesures politiques destinées à soutenir l'offre et la demande.

Le développement de la mobilité électrique peut avoir des impacts environnementaux et socio-économiques plus positifs que la mobilité à propulsion thermique, compte tenu notamment de ses effets tout au long du cycle de vie du véhicule (« du puits à la roue ») et de l'adoption de logiques « circulaires » liées à la récupération et à la réutilisation des matières premières et des produits finis. La diffusion des véhicules électriques apporte, par rapport aux modèles endothermiques, une importante contribution à la **réalisation des objectifs de décarbonisation** et permet d'**améliorer la santé publique** grâce à de plus faibles émissions de substances polluantes. Par ailleurs, la mobilité électrique devient un outil d'accompagnement vers la **transition énergétique** des pays (qui voient s'affirmer des formes de mobilité partagée à zéro émission et la possible reconversion électrique des flottes de transports publics) et favorise – grâce aux infrastructures de recharge – une meilleure **intégration des sources renouvelables**, avec des bénéfices en termes d'équilibrage et de stabilisation du réseau d'énergie. Enfin, le **recyclage** des composants des véhicules électriques et la « **seconde vie** » des batteries limiteront de plus en plus le recours aux matières premières et donneront lieu à un **système énergétique plus flexible** grâce à leur utilisation comme dispositif de stockage stationnaire.

Dans ce contexte, un partenariat entre l'Italie et la France peut favoriser de façon significative la **compétitivité de leurs filières de l'industrie et des services** sur les marchés européens et mondiaux, et contribuer au développement durable de la mobilité électrique. En effet, grâce à leur présence solide dans l'industrie automobile et dans la production de pièces détachées pour l'automobile, ainsi que dans les réseaux d'énergie, ces deux pays pourraient promouvoir des collaborations bilatérales dans cinq domaines clés : 1. Partenariats industriels visant la création d'une **filière européenne pour le développement de batteries au lithium nouvelles et innovantes** ; 2. Collaborations pluridisciplinaires sur des **projets R&D sur les systèmes d'accumulation** (production, extension de la vie utile et élimination) ; 3. Partenariats industriels sur des systèmes et des solutions pour la **gestion des flux d'énergie** dans les domaines résidentiel et public ; 4. Projets de collaboration sur la mobilité urbaine et sur les réseaux électriques intelligents au niveau national (villes métropolitaines) et international (pays de la rive sud de la Méditerranée et d'Afrique subsaharienne) ; 5. Attraction de nouveaux investissements sur les **technologies pour l'« automobile du futur »** (conduite autonome et *design* intérieur).

Le scénario de référence et l'état des lieux de la mobilité électrique en Italie et en France

1. Dans un contexte mondial où il devient fondamental de promouvoir le développement durable sur le moyen et le long terme, les gouvernements et le système industriel cherchent à tirer profit de la progressive affirmation de la mobilité électrique dans les secteurs privé et public, grâce aux impacts

positifs de cette dernière sur les plans **environnemental et socio-économique** par rapport à la mobilité à propulsion thermique.

2. Face au défi de l'électrification de la mobilité, l'Italie et la France présentent des caractéristiques similaires. En termes d'**offre**, ces deux pays affichent des **compétences consolidées dans l'industrie automobile**, tandis que les principaux groupes automobiles nationaux sont en train d'adapter leurs stratégies industrielles et technologiques en

vue de la transition vers la mobilité électrique. En effet :

- Le groupe PSA mettra sur le marché 15 nouveaux modèles électriques d'ici à 2021 et électrifiera chaque modèle de la gamme de chaque marque du groupe d'ici à 2025¹ ;
 - Le Groupe Renault est en train de procéder à des investissements pour favoriser une plus grande autonomie de ses véhicules électriques, accélérer la recharge et rendre leurs moteurs plus puissants, et pour développer les réseaux électriques intelligents (bornes de recharge intelligentes, interactions de recharge bidirectionnelle *vehicle-to-grid* et « seconde vie » des batteries)² ; à l'horizon 2022, la gamme d'offre comportera 8 modèles de véhicules électriques (soit 20 % du total) et 12 modèles de véhicules électrifiés ;
 - Le groupe FCA a annoncé l'électrification de son portefeuille de véhicules³, avec des investissements de 9 milliards d'euros d'ici à 2022 pour le développement de motorisations électriques et hybrides.
3. S'agissant de la **demande**, l'on a assisté ces dernières années à une **croissance constante des ventes de véhicules électriques et hybrides**, bien que – en comparaison avec la situation internationale – l'incidence sur les ventes totales et sur le parc circulant soit encore limitée dans les deux pays en question :
- En 2018, il y a eu en Italie **environ 10 000 immatriculations** de véhicules électriques particuliers et utilitaires – électriques à batterie (VEB) et hybrides rechargeable (VHR) –, dont le nombre a doublé par rapport à 2017⁴. Sur un total de près de 2 millions de nouvelles immatriculations, la propulsion électrique représente une part minoritaire (0,52 %), mais les immatriculations de véhicules VEB au cours de la dernière année ont plus que doublé (+155 %). Fin 2018, le parc de véhicules particuliers électriques est composé de **plus de 23 000 unités** (avec 53 % de VEB)⁵.
 - En France, l'on assiste également à une croissance des ventes de véhicules élec-

triques : entre 2010 et 2018, les immatriculations de voitures particulières électriques pures et hybrides rechargeables ont augmenté avec un taux moyen annuel composé de, respectivement, **+90 %** et **+35 %**. Ainsi, en 2018, les immatriculations ont augmenté de 22 % dans le segment VEB (31 059, soit 1,43 % des immatriculations de voitures particulières) et de 25 % dans le segment VHR (14 528, soit 0,67 %⁶). De 2010 à avril 2019, en France, il y a eu **179 622 immatriculations de véhicules électriques légers** (voitures particulières et véhicules utilitaires légers) et **43 947 immatriculations de véhicules hybrides rechargeables**, sur un parc circulant d'environ 38 millions de véhicules (dont 32 millions de voitures particulières)⁷.

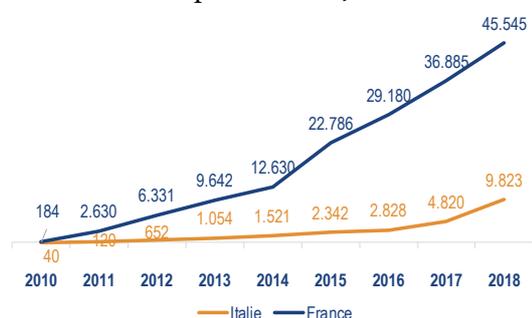


Figure 1. Évolution des immatriculations de voitures particulières VEB et VHR en Italie et en France (valeurs annuelles), 2010 - 2018. *Source : élaboration The European House – Ambrosetti à partir de données EAFO, 2019.*

4. Le développement et la diffusion des **infrastructures de recharge** sont un facteur favorable à la mobilité électrique :
- En avril 2019, la France dispose de **25 880 points de recharge** accessibles au public (TCAC de 77 % sur la période 2012-2018), distribués sur plus de 16 000 stations dans tout le pays dont 65 % à recharge rapide (11-24 kW)⁸. Au début de l'année 2019, on estime à 180 800 le nombre de points de recharge privés.
 - En Italie, l'on compte à ce jour **5 507 prises disponibles**, homologuées pour automobiles et recharges rapides (> 11 kW, dont plus de la moitié sont concentrées dans quatre régions du centre et du nord du pays : Lombardie, Trentin-

¹ Ce groupe a en outre investi 630 millions d'euros dans le développement de l'« *Efficient Modular Platform* » (EMP2) pour les modèles compacts et *premium* et environ 100 millions d'euros dans l'industrialisation de modèles hybrides rechargeables.

² En sont des exemples les services « Renault Z.E. Pass » avec plus de 20 000 points de recharge en Europe et l'appli « Renault Z.E. Smart Charge » pour aligner la recharge du véhicule sur les tarifs électriques les plus avantageux et sur les émissions de CO₂ les plus faibles.

³ Le lancement de 14 nouveaux modèles hybrides et électriques est prévu d'ici 2022. L'électrification concernera aussi les marques Maserati et Ferrari.

⁴Source : UNRAE et European Alternative Fuels Observatory (EAFO), 2019.

⁵ Source : European Alternative Fuels Observatory (EAFO), 2019.

⁶ Soit 4,8 % du total immatriculé, en incluant également les voitures hybrides non rechargeables.

⁷Source : AVERE-France, Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (CCFA), ACEA et INSEE, 2019.

⁸ Source : AVERE-France et Gireve, avril 2019.

Haut-Adige, Vénétie et Toscane) et **2 684** prises de recharge pour deux roues et recharges lentes (< 11 kW, localisées à 45 % en Toscane et en Lombardie)⁹, avec une augmentation égale à +133 % et +42 % par rapport à 2018¹⁰. Dans ce scénario, le **PNIRE** (Plan National des Infrastructures de Recharge Electrique) a établi un objectif national à l'horizon 2020 égal à 4 500-13 000 points de recharge lente/accélérée (*standard*) et 2 000-6 000 points de recharge rapide selon un facteur de 1:10 entre points de recharge et véhicules électriques.



Figure 2. Nombre de points de recharge pour véhicules électriques en Italie et en France (valeurs cumulées), 2012 - 2018. Source : élaboration The European House – Ambrosetti à partir de données EAFO, 2019.

5. Non seulement les tendances de marché sont similaires, mais les gouvernements des deux pays ont aussi défini des mesures systémiques pour accélérer la transition vers une mobilité durable. En particulier, en France :

- En août 2015, la loi de transition énergétique pour la croissance verte (la LTECV), a été adoptée. Parmi ses objectifs, figurent la réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030, la mise en place de 7 millions de points de recharge pour les voitures électriques d'ici 2030, le renouvellement des flottes de transports publics avec des véhicules à faibles émissions, et l'incitation à l'adoption de mesures de restriction de circulation dans les zones où la qualité de l'air est médiocre.
- En mai 2018, un **contrat stratégique pour la filière automobile**¹¹ entre le gouvernement et l'industrie automobile a été signé. Il vise à atteindre l'**objectif de 1 million de véhicules électriques (dont 600 000 VEB) en circulation et 100 000 points de recharge d'ici à 2022**. Pour ce faire, l'accord demande :
 - aux producteurs, d'élargir leur gamme de véhicules électriques purs et hybrides rechargeables, afin de ré-

pondre aux exigences des consommateurs et des divers utilisateurs de la manière la plus diversifiée qui soit et à un prix accessible ;

- à l'État, de définir un système de mesures d'incitation et de financements afin de soutenir la mobilité électrique (mécanismes *bonus-malus* pour l'achat de véhicules électriques, développement du réseau d'infrastructures, définition du cadre réglementaire pour les véhicules et les points de recharge, dispositions au niveau local pour favoriser le recours à la mobilité électrique).
- En Italie, outre le PNIRE déjà cité (approuvé en 2012 et mis à jour en 2016), un Accord de programme a été signé en 2017 avec les régions et les acteurs locaux pour la réalisation de réseaux de recharge des véhicules électriques. Le budget global prévu est de 72,2 millions d'euros, avec un cofinancement de l'État de 28,7 millions d'euros. Le gouvernement a par ailleurs mis en place, dans le cadre du Fonds pour la Croissance Durable, des accords de programme sur la mobilité durable au niveau territorial¹².
6. Quant aux actions visant à **soutenir la demande** de mobilité électrique, les gouvernements nationaux ont là aussi adopté des mesures d'incitation spécifiques :
- C'est le cas en France avec le **bonus écologique**, qui peut atteindre jusqu'à 6 000 euros (8 500 euros avec la prime à la conversion) et la **prime à la conversion**, dont le montant devrait augmenter en 2019 pour les ménages les plus modestes ou sans autres solutions de transport, afin de permettre l'achat de véhicules électriques. Il existe en outre d'autres aides régionales et formes de soutien (comme les subventions et le crédit d'impôt de transition énergétique à venir) pour encourager l'installation de points de recharge.
 - En Italie, le Budget 2019 a prévu l'introduction (de mars 2019 à décembre 2021) d'abattements fiscaux pour l'achat et la mise en œuvre d'infrastructures de recharge des véhicules électriques (abattement de 50 % des frais supportés répartis sur 10 ans) et du **bonus écologique** pour l'achat de véhicules à deux et quatre roues à émissions réduites. Dès le premier mois d'application du bonus écologique les ventes de véhicules légers électriques (croissance de 1,5 fois dans le segment hybride) ont triplé.

⁹ Élaboration Legambiente à partir de données EvWay. Source : Legambiente – Motus-E, « *Le città elettriche* », avril 2019.

¹⁰ En mai 2019, Enel X a installé en Italie 6 400 points de recharge publics (l'objectif étant de 14 000 d'ici 2022).

¹¹ Source : Gouvernement français, Direction générale de l'entreprise et Conseil national de l'industrie, « Contrat stratégique de la filière automobile 2018-2022 », 2018.

¹² Par exemple, avec les régions Émilie-Romagne, Latium et Marches.

La mobilité électrique pour une économie plus durable et circulaire

7. Du point de vue systémique, la contribution positive de la mobilité électrique est confirmée par les nombreuses études menées sur l'impact environnemental dans les **analyses de cycle de vie (LCA)** qui prennent en compte tout le cycle de production et d'utilisation des véhicules électriques (« *Well-to-wheel* »)¹³, ainsi que par l'examen des bénéfices sociaux associés au paradigme de l'**économie circulaire** dans l'écosystème mondial, grâce à l'adoption de logiques de récupération et de réutilisation des matières premières et des produits finis.

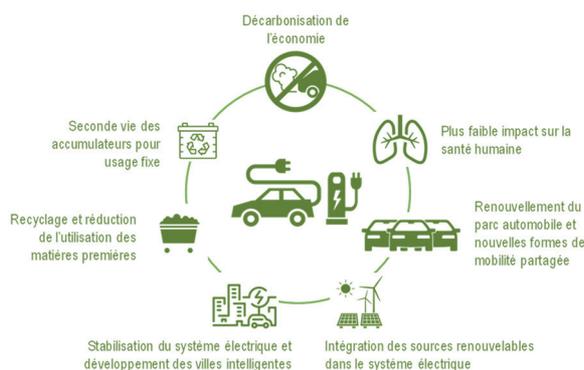


Figure 3. Mobilité électrique et économie circulaire : les bénéfices liés à la transition vers les véhicules électriques. Source : élaboration The European House – Ambrosetti, 2019.

La mobilité électrique pour la réalisation des objectifs de décarbonisation de l'économie

8. Du point de vue environnemental, les technologies de propulsion électrique ont un impact beaucoup plus bénéfique que les voitures traditionnelles, si l'on considère l'ensemble du cycle de production et d'utilisation. Elles offrent également **une importante contribution à la réalisation des objectifs de décarbonisation** fixés au niveau national et international. Même si les performances dans la phase « *Well-to-Tank* » rapprochent les véhicules électriques de ceux fonctionnant à partir de sources fossiles, les émissions des premiers restent bien en-deçà de celles des technologies conventionnelles.

¹³ L'indice « *Well-to-Wheel* » (du puits à la roue) est utilisé pour évaluer l'impact environnemental et la consommation énergétique. Il comprend deux sous-indices : le « *Well-to-tank* » (du puits au réservoir), qui se rapporte aux coûts énergétiques liés à l'élaboration de la source primaire (extraction, traitement et transport), et le « *Tank-to-Wheel* » (du réservoir à la roue), qui se rapporte aux coûts énergétiques liés à la technologie de propulsion examinée.

¹⁴ Procédure d'essai mondiale harmonisée pour les véhicules légers, introduite en 2018.

¹⁵ En réunissant l'analyse de la phase « *Well-to-Wheel* » et les outils de l'analyse du cycle de vie avec les scénarios de

9. Selon le nouveau cycle WLTP¹⁴ et si l'on tient compte des conditions de conduite réelles (RDE) tout au long de la chaîne de valeur, les véhicules électriques offrent déjà aujourd'hui de meilleures *performances* environnementales que celles des véhicules à combustion interne en termes d'émissions de CO₂. Si l'on compare les émissions de CO₂ par km d'un véhicule électrique à celles générées par des véhicules alimentés autrement (gaz naturel, diesel, essence et modèles hybrides rechargeables)¹⁵, une voiture électrique produit aujourd'hui, en tenant compte du mix moyen de génération européen, des émissions de CO₂ d'**environ 30 à 40% inférieurs à celles des véhicules à combustion interne**. Selon les scénarios prévus (sur la base des scénarios de l'Agence Internationale de l'Energie et EUCO30 de la Commission Européenne), d'ici 2030 les véhicules électriques en émettront 40 à 50 % de moins que les véhicules à combustion interne dans l'UE et d'ici 2050 60 à 70 % de moins dans des conditions WLTP.

		GNC	ESSENCE	DIESEL	VHR
Conditions WLTP	Well-to-Wheel contre véhicules électriques	-59%	-59%	-51%	-39%
	Well-to-Wheel + LCA contre véhicules électriques	-39%	-40%	-27%	-22%
Conditions RDE	Well-to-Wheel contre véhicules électriques	-59%	-59%	-51%	-39%
	Well-to-Wheel + LCA contre véhicules électriques	-41%	-42%	-31%	-23%

Figure 4. Réduction des émissions totales de gaz à effet de serre des véhicules électriques par rapport aux véhicules à combustion interne avec alimentation en gaz naturel comprimé, essence, diesel et hybrides rechargeable (var. %), 2015, Europe. Source : réélaboration The European House – Ambrosetti à partir de données Environmental Resources Management, 2019.

De plus, grâce à la pénétration croissante des sources renouvelables dans le mix de génération en Europe, si l'on fait l'hypothèse d'une vie utile de 8 ou 15 ans, un véhicule électrique acheté aujourd'hui dans l'UE permettra une réduction ultérieure de l'impact environnemental global de **9 à 18 %** en moyenne, selon le scénario EUCO30 en prenant 2015 comme année de référence et de **11 à 22 %** selon le scénario NPS (*New Policies Scenario* de l'Agence Internationale de l'Energie) en prenant 2030 comme année de référence. Cela confirme que la décarbonisation du système électrique en cours entraînera une réduction progressive des émissions de gaz à effet de serre des véhicules électriques.

transition énergétique à horizon 2030 et 2050, l'étude analyse les émissions produites par certaines technologies tout au long de la chaîne de la valeur de l'énergie et des transports dans l'UE-28 et dans 5 pays européens (Italie, Allemagne, France, Espagne et Roumanie). On a utilisé la moyenne pondérée des valeurs des 5 modèles d'automobiles les plus vendus par segment (A, B et C) en Europe, en 2017, pour chaque type de traction. Source : Environmental Resources management (ERM), « *Comparing value chain GHG emissions in the power and transport sectors for selected technologies* », mai 2019.

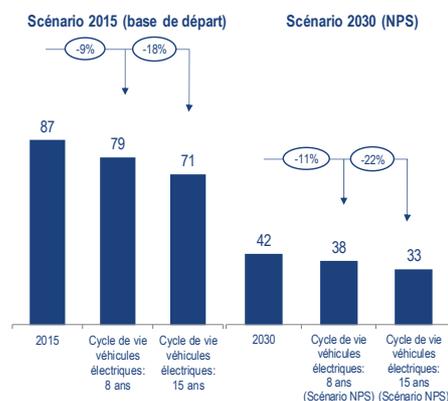


Figure 5. Analyse de sensibilité de la vie utile des véhicules électriques dans l'UE-28, en tenant compte des conditions de conduite réelles (g CO₂-eq./km et var. %), 2015 (base de départ) et 2030 (New Policies Scenario). Source : réélaboration The European House – Ambrosetti à partir de données Environmental Resources Management, 2019.

10. Malgré la contribution de la phase de production de l'énergie (TTW, avec une incidence moyenne de 68 % des émissions produites), un véhicule électrique génère des émissions **inférieures de 55 % en Italie (de 80 % en France)** par rapport aux moteurs diesel, même si l'on tient compte des mix de sources fossiles de plus grande incidence pour la production d'énergie électrique (-25 % en Pologne et -45 % en Allemagne)¹⁶.

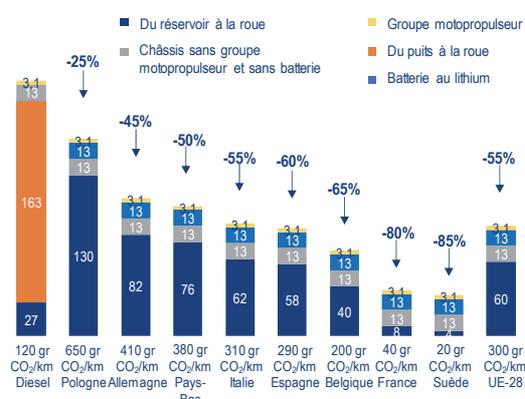


Figure 6. L'impact des véhicules électriques sur l'environnement tout au long du cycle de vie en fonction des mix de génération nationaux : comparaison entre certains pays européens et l'UE-28 (émissions de g CO₂-eq./km et Δ% par rapport aux véhicules diesel). Source : réélaboration The European House – Ambrosetti à partir de données Vrije Universiteit Brussel et Transport & Environment, 2019.

11. D'autres études¹⁷ confirment que, dans le cycle de vie des voitures électriques, les émissions de gaz à effet de serre sont en moyenne **la moitié** de celles des voitures à combustion interne, même en supposant des émissions nocives relativement élevées

dans la phase de production des batteries et sur un kilométrage de 150 000 km, avec un bénéfice compris entre 28 % et 72 % (selon la production locale d'électricité) par rapport aux véhicules endothermiques. En général, l'impact climatique des véhicules électriques continuera à diminuer au fur et à mesure que le rapport entre sources fossiles et sources renouvelables se déplacera en faveur de ces dernières.

12. En France, les émissions de gaz à effet de serre induites par la production, l'utilisation et la fin du cycle de vie d'un véhicule électrique, sont estimées **de 2 à 3 fois inférieures** à celles des véhicules à essence et diesel¹⁸. En 2030 et selon les choix énergétiques que fera la France, l'empreinte écologique du véhicule électrique pourrait varier entre 8 et 14 t CO₂ éq.

La mobilité électrique pour améliorer la santé publique

13. Dans le monde entier, la pollution atmosphérique est une cause majeure de maladie et de décès (selon l'Organisation Mondiale de la Santé, 4,2 millions de décès prématurés chaque année). Les conséquences de la pollution se traduisent par des coûts socio-économiques importants imputables à l'augmentation des pathologies aiguës et chroniques liées aux problèmes respiratoires et aux coûts de santé associés (utilisation de médicaments, traitements médicaux, hospitalisations, etc.).
14. Environ 90 % des habitants des villes européennes (~70 % en Italie) sont exposés à des concentrations très élevées et dangereuses de pollution par l'ozone troposphérique, le dioxyde d'azote et les particules, sources de dommages notables pour la santé humaine. Le secteur du **transport routier**, en particulier, a un impact direct sur la mauvaise qualité de l'air et il est le principal responsable de l'ensemble des émissions de dioxyde d'azote dans l'UE :

- Les émissions issues du transport routier sont souvent plus nocives que celles provenant d'autres sources, car elles se produisent au niveau du sol et elles tendent à être concentrées dans les zones urbaines à forte densité de population.
- Rien que dans l'UE-28, les particules fines (PM_{2,5}) ont causé environ 391 000 décès prématurés en 2015, dont

¹⁶ L'impact d'une voiture électrique en termes de CO₂ émis pendant son cycle de vie – avec un kilométrage de 200 000 km, un mix énergétique identique au mix moyen européen en 2015 et une batterie de 30 kWh – équivaut à moins de la moitié de celui d'une voiture diesel de même dimension. Source : Vrije Universiteit Brussel et Transport & Environment, « Life Cycle Analysis of the Climate Impact of Electric Vehicles », 2017.

¹⁷Source: The International Council on Clean Transportation (ICCT), "Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions", 2018.

¹⁸ Par exemple, en moyenne, une berline électrique émet 44 % de GES de moins qu'un véhicule diesel de la même catégorie et une citadine électrique émet 63 % de GES de moins qu'une citadine à essence. Source : European Climate Foundation et Fondation pour la Nature et l'Homme, « Quelle contribution du véhicule électrique à la transition écologique en France ? », 2018.

60 400 en Italie (deuxième place en Europe, derrière l'Allemagne) et 35 800 en France (quatrième place en Europe, derrière la Pologne)¹⁹.

- 88 % des valeurs supérieures à la limite annuelle pour le dioxyde d'azote (NO₂) se trouvent dans les stations de circulation. Elles sont à l'origine de 76 000 décès prématurés par an dans l'UE-28, l'Italie étant à la tête du classement (20 500) en Europe. De plus, le NO₂ agit en tant que précurseur des particules secondaires.
- 19 états membres de l'UE font l'objet de procédures d'infraction en raison de dépassements répétés des limites pour la qualité de l'air imposées au niveau communautaire.

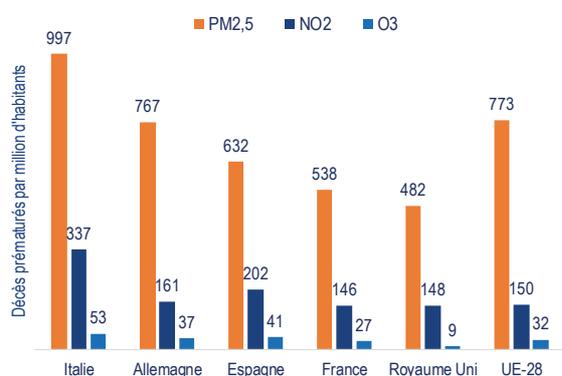


Figure 7. Décès prématurés imputables à l'exposition aux PM_{2,5}, NO₂ et O₃ dans l'UE-28 et "EU Big 5" (unités par million d'habitants), 2015. Source : élaboration The European House – Ambrosetti à partir de données de l'Agence Européenne pour l'Environnement, 2019.

15. Le coût pour la société des décès prématurés dus à la pollution par les particules environnementales en Europe est estimé à 710 milliards d'euros (104 milliards d'euros et 5,3 % du PIB en Italie et 68 milliards d'euros et 2,9 % du PIB en France)²⁰.
16. De plus, comparées aux véhicules thermiques traditionnels, les voitures électriques **n'émettent pas de bruit**. C'est un avantage supplémentaire pour la santé publique, en particulier dans les agglomérations urbaines où se concentrent les principales sources de bruit. Dans l'UE-28, plus de 104 millions d'habitants sont exposés quotidiennement à un niveau de bruit ≥ 55 décibels en raison du trafic routier, 72 % d'entre eux vivant en zone urbaine²¹.

La mobilité électrique comme outil d'accompagnement vers la transition énergétique

17. La diffusion progressive de la mobilité électrique permettra un **renouvellement graduel du parc automobile national** (avec une réduction de l'impact sur l'environnement et sur les problèmes de santé liés à la pollution atmosphérique et acoustique), du fait non seulement de l'immatriculation de nouveaux véhicules VEB et VHR, mais aussi du développement des **formes de mobilité partagée** et de la **conversion à l'électricité** des véhicules à moteur thermique.
18. D'une part, notamment dans les zones urbaines, la mobilité sera de plus en plus tournée vers l'adoption de logiques "produit en tant que service" qui mettent en œuvre des services d'autopartage permettant de **réduire la pollution** (en Italie, si les véhicules particuliers endothermiques étaient remplacés par le parc automobile d'autopartage électrique actuellement disponible, près de 3 300 tonnes de CO₂/an en moins seraient émises) et **de libérer les emplacements** habituellement utilisés pour le stationnement. Ces derniers pourraient alors se transformer en activités commerciales ou sociales (en ville, les voitures particulières occupent environ 10 % de la surface disponible ; en moyenne, une voiture partagée remplace 5 voitures particulières et "libère" 4 places de stationnement), y compris en tenant compte de l'évolution attendue dans le domaine de la mobilité auto dirigée.
 - Sur la période 2015-2017, le nombre des services de **mobilité partagée** (voitures, vélos et scooters) disponibles en Italie a augmenté en moyenne de 17 % par an, avec une flotte d'environ 7 700 voitures (24 % électriques) à fin 2017. Le nombre de véhicules électriques a été multiplié par 3,5 en trois ans (de 620 à 2 200), à savoir 27 % du total. Le secteur est aussi en croissance en France, notamment dans le domaine du P2P (à elle seule, la ville de Paris compte plus de 1 300 voitures partagées).

¹⁹ Source : Agence Européenne pour l'Environnement (AEE), "Air quality in Europe – 2018 report", 2018.

²⁰ Source : OCDE, "The rising cost of ambient air pollution so far in the 21st century: results from the BRIICS and the OECD countries", 2017.

²¹ Source : Agence Européenne pour l'Environnement (AEE), 2018.

- Parallèlement, l'on assiste au développement du segment des **flottes d'entreprises** : en Italie, 22 % des nouvelles immatriculations de 2018 sont attribuables au secteur de la location de voitures ; 15 % des entreprises italiennes et 26 % des entreprises françaises déclarent avoir déjà adopté une flotte électrique, ou s'apprêter à le faire dans un délai de trois ans²².



Figure 8. Flotte de véhicules d'autopartage par type de service en Italie (unités et % de voitures électriques), 2015 - 2017. Source : élaboration The European House – Ambrosetti à partir de données de l'Osservatorio Nazionale Sharing Mobility (Observatoire national de la mobilité partagée), 2019.

19. D'autre part, la conversion à l'électricité (**retrofit**, ou rééquipement) de véhicules ayant une carrosserie en bon état et un kilométrage élevé peut offrir une nouvelle vie à ces véhicules à un coût abordable, notamment dans le cas des transports publics (autobus pour les lignes régulières, etc.) et pour le transport logistique et commercial. Cette hypothèse s'inscrit dans un contexte où, dans le secteur privé, l'automobiliste moyen n'est pas encore prêt à investir dans un nouveau véhicule (pour des raisons économiques et culturelles – comme la peur du manque d'autonomie), et pourrait préférer conserver son véhicule pendant de longues années, avec des impacts négatifs pour l'environnement, la santé et la sécurité routière. En France, 61 % des véhicules particuliers et 96 % des véhicules utilitaires légers sont alimentés au diesel, et, comme en Italie, en 2018, 13,7 millions des véhicules en circulation étaient des modèles antérieurs à la norme Euro 4 (**35 % du total**, dont un tiers à moteur diesel), qui, sans reconversion, sont - ou seront bientôt - soumis à des **restrictions de circulation dans les centres urbains** d'un bon nombre de villes.
20. La conversion du véhicule à l'électricité peut permettre d'atteindre les objectifs de réduction de la consommation et des émissions polluantes²³, de recyclage des matériaux

usagés et de réutilisation des véhicules encore en bon état. Compte tenu de l'évolution du cadre réglementaire pour la circulation des véhicules fonctionnant au carburant (notamment au diesel), le rééquipement électrique permettrait d'accompagner la transition du marché vers l'*e-Mobility* (notamment dans le segment des véhicules de moyenne-basse gamme), en parallèle avec la croissance des immatriculations de véhicules électriques et hybrides (en 2017, en Italie, les véhicules diesel neufs représentaient 56,7 % des premières immatriculations dans le segment des voitures particulières et 94 % dans le segment des poids lourds).

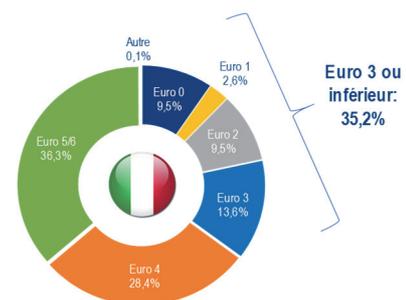


Figure 9. Répartition par classe Euro du parc automobile circulant en Italie (en %), 2018. Source : élaboration The European House – Ambrosetti à partir de données ACI, 2019.

Les infrastructures de recharge comme leviers pour l'intégration des sources renouvelables et la smart city

21. L'intégration de l'infrastructure (publique et privée) de recharge des batteries avec les systèmes de gestion des réseaux électriques est un élément-clé pour exploiter pleinement la présence des **ressources énergétiques renouvelables**, au moyen de systèmes de réponse en fonction de la demande et de l'utilisation du réseau d'infrastructures existant (sans nécessité de construire de nouvelles installations). En outre, pour soutenir le paradigme de l'économie collaborative et les *business models* qui y sont associés, il favorise:
 - le développement d'une **chaîne de valeur basée sur l'utilisation de sources renouvelables** dans les processus de production et de distribution de l'électricité (par exemple la recharge des véhicules durant les heures de la mi-journée, lorsque la production des systèmes photovoltaïques est à son plus haut niveau, et le transfert sur le réseau de l'énergie stockée dans les batteries le soir et la nuit) ;

²² Source : Arval, "Corporate Vehicle Observatory", 2018.

²³ Un test réalisé sur une Smart ayant 100 000 km au compteur montre que le rééquipement permet d'obtenir une réduction supplémentaire de +23 %/+26 % des émissions de CO₂ dans l'atmosphère par rapport à une nouvelle voiture

avec moteur thermique, en conduite mixte et urbaine. Source : Helmers E. et Hartard D., "Electric Car Life Cycle Assessment Based on Real-World Mileage and the Electric Conversion Scenario", 2015.

- la diffusion des **communautés énergétiques** (par exemple l'intégration efficace de systèmes de stockage avec les systèmes photovoltaïques, pour augmenter la capacité d'autoconsommation, résidentielle ou industrielle).

22. Grâce au V2G (*Vehicle-to-Grid*, c'est-à-dire la recharge bidirectionnelle) et à la charge intelligente, la mobilité électrique sera en mesure de fournir une capacité de stockage qui contribuera de manière significative et rentable à la **stabilité du réseau énergétique** : lorsque des véhicules individuels, ou des flottes de véhicules, publics et privés, seront à l'arrêt, les batteries pourront être rechargées de manière flexible, ou, dans le cas du V2G, être utilisées pour alimenter le réseau en énergie. Ceci pour **une meilleure gestion des pics de demande** d'énergie électrique (continuité et qualité de l'approvisionnement pour les clients du réseau électrique) et une meilleure **intégration des énergies issues de sources renouvelables** (par nature intermittentes).
23. À cette fin, l'une des conditions essentielles pour l'amélioration de l'efficacité du système énergétique est l'"ouverture" des marchés de l'équilibrage et des services auxiliaires ainsi que des solutions permettant l'agrégation des ressources réparties, telles que les véhicules électriques, et l'accès non discriminatoire aux marchés de la flexibilité.

Le recyclage des véhicules électriques et la "seconde vie" des accumulateurs, permettent de réduire l'utilisation des matières premières et d'accroître la flexibilité du système énergétique

24. Le développement de la mobilité électrique peut favoriser l'adoption de logiques "circulaires", à travers le **recyclage et la réutilisation** des matériaux des véhicules électriques et hybrides mis au rebut et le recyclage des accumulateurs ("seconde vie"), qui peuvent être **régénérées pour être utilisées dans des solutions de stockage de l'énergie pour usage fixe ou être réinstallées dans des véhicules neufs**.
25. Au terme de la vie utile des véhicules électriques et hybrides, les différents composants (acier, aluminium, accumulateurs, câbles électriques, composants électroniques, etc.) peuvent être éliminés dans des centres de collecte agréés ou bien être utilisés pour la récupération d'énergie (chaleur, cogénération), la réutilisation (revente comme pièces d'occasion) ou le recyclage pour la fabrication d'autres produits.

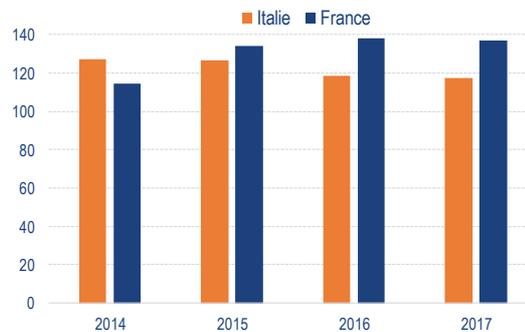


Figure 10. Collecte des accumulateurs au plomb usagés : comparaison Italie et France ('000 tonnes), 2014 - 2017. Source : élaboration The European House - Ambrosetti à partir de données Cobat et Ademe, 2019.

26. Les matériaux récupérables d'une voiture particulière à alimentation thermique sont principalement composés de métaux ferreux (75 %), de plastiques (12 %), de métaux non ferreux (4 %) et de pneus (3 %). La diffusion croissante des véhicules électriques et hybrides (dont le cycle de vie des batteries pour automobiles s'achève sur une décennie, pour des cycles de conduite moyens) ; les investissements continus des groupes automobiles et des *BigTech* dans l'intelligence artificielle, et les technologies de conduite autonome vont contribuer à une augmentation du poids des **composants électriques et électroniques** (les batteries et câbles électriques représentent aujourd'hui environ 2 % des matériaux récupérables). Il en sera de même pour les **matériaux critiques** présents dans les batteries (nickel, manganèse, cobalt et lithium, mais aussi néodyme, praséodyme et dysprosium dans les moteurs électriques), dont la demande mondiale aura tendance à augmenter du fait de la production de nouvelles batteries électriques pour le secteur automobile. Aujourd'hui déjà, le marché des matériaux récupérés dans l'industrie automobile est significatif dans les deux pays :

- En France, 190 000 tonnes de batteries au plomb ont été collectées en 2017 (avec un taux d'efficacité du recyclage de 78 %), tandis que la collecte des batteries au lithium a quadruplé depuis 2012²⁴.
- En Italie, Cobat, le consortium national pour la collecte et le recyclage (70 points de collecte et 25 usines spécialisées dans le traitement et le recyclage), a collecté plus de 116 000 tonnes d'accumulateurs au plomb usagés en 2018. Il constitue le principal système national de collecte et de recyclage des batteries et accumulateurs en Italie (>47 % des produits consommés dans le secteur des accumulateurs industriels et automobiles, soit 158 000 tonnes).

²⁴ Sur le territoire français, le traitement des batteries automobiles est effectué par 4 opérateurs : Guy Dauphin Environnement-GDE et Recylex (broyage), Société de Traitements Chimiques de Métaux-STCM et Métal Blanc (broyage, fusion et affinage). Environ 4 % des batteries collectées sont

exportées et traitées en Espagne, en Allemagne et en Belgique (6 086 tonnes en 2017). Source : Ademe, "Registre des Piles et Accumulateurs - Rapport Annuel - Données 2017", 2018.

27. Avec l'augmentation du volume des accumulateurs usagés, le recyclage de ces matériaux permettra de **réduire l'utilisation de nouvelles matières premières**. Ceci limitera l'impact socio-environnemental négatif des activités minières d'extraction et de traitement (dont par exemple les risques pour la santé, les conditions de travail dans les mines, les émissions polluantes, la dégradation des sols dans les pays où sont concentrés les gisements de lithium - Amérique latine - et de cobalt - Afrique subsaharienne, dans un contexte marqué par le monopole géopolitique de la Chine²⁵). Aujourd'hui, plus de 99 % des batteries au plomb sont déjà recyclées et les nouvelles batteries contiennent jusqu'à 85 % de contenu recyclé, issu des déchets provenant de toute l'Europe²⁶.
28. Le développement de **solutions de stockage stationnaire** (basées sur l'utilisation de batteries de véhicules électriques neuves et de deuxième vie) permet de maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande dans le réseau électrique. Cela favorise une intégration plus profonde et efficace des sources renouvelables dans le système électrique, et fournit au réseau électrique des services d'équilibrage et de flexibilité. Quant à la régénération des batteries pour le stockage à usage résidentiel et industriel, ni l'Italie ni la France ne disposent d'une expertise spécifique dans ce domaine, contrairement à d'autres pays européens comme l'Allemagne et le Royaume-Uni. Cependant, Renault²⁷ a lancé le projet **Advanced Battery Storage** pour le stockage de l'énergie des batteries des voitures électriques. Il s'est fixé l'objectif de réaliser d'ici à 2020 le principal dispositif de stockage stationnaire d'électricité en Europe (puissance de 70 MW et stockage d'au moins 60 MWh d'énergie pour produire jusqu'à 2 000 nouvelles batteries pour voitures électriques, neuves et reconditionnées). Depuis 2018, Neoen construit également, en Nouvelle Aquitaine, la plus grande centrale de stockage d'énergie en France métropolitaine, pour le stockage de 6 MWh d'énergie, raccordée au réseau EDF et exploitée par RTE et Enedis, en collaboration avec Nidec ASI. Enel a réalisé à Melilla (Espagne) un système de stockage composé de plus de 90 batteries pour voitures électriques, connectées les unes aux autres, capables de fournir jusqu'à 4 MW de puissance, avec une énergie stockée maximale de 1,7 MWh. Le système de stockage, intégré à la centrale d'énergie conventionnelle actuellement en service à Melilla, servira à éviter les événements de dispersion de la charge, à

améliorer la fiabilité du réseau et à assurer la continuité de la fourniture à la population locale.

Points forts et synergies envisageables entre l'Italie et la France pour le développement de la mobilité électrique

29. L'Italie et la France présentent divers points de contact non seulement au niveau du développement de la mobilité électrique, mais aussi pour ce qui est de la taille de leur secteur automobile :
- En Italie, le secteur automobile est composé de plus de 5 000 entreprises et environ 260 000 salariés, pour un chiffre d'affaires de 100 milliards d'euros, soit 6% du PIB national. En incluant le secteur tertiaire et la filière des composants liés au secteur automobile, le nombre de salariés atteint 1,7 million et le chiffre d'affaires 2,3 milliards d'euros²⁸.
 - En France, l'industrie automobile compte environ 4 000 entreprises actives avec un chiffre d'affaires de 155 milliards d'euros (18 % de l'industrie manufacturière) et 400 000 salariés. La filière investit 6 milliards d'euros par an en R&D (1er secteur en France pour le nombre de brevets déposés) et exporte pour 49 milliards d'euros de véhicules et de composants. Grâce à ces résultats, en 2018, le secteur automobile a produit 7,8 millions de véhicules au niveau mondial.
30. Plus précisément, il existe différentes **complémentarités sur l'ensemble de la chaîne de valeur élargie** de l'e-Mobility qui, si elles donnent lieu à des collaborations, pourraient réduire les faiblesses de chacun et permettre aux deux nations de profiter mutuellement de la consolidation de leurs forces respectives.
31. L'Italie présente de nombreuses excellences dans l'industrie manufacturière et dans la distribution de l'énergie :
- **Construction de véhicules et production de composants pour le secteur automobile** : l'Italie a consolidé une sous-filière pour la production de véhicules électriques légers, de motocyclettes et de bicyclettes électriques ; elle dispose également d'acteurs affirmés dans la production des onduleurs (notamment grâce au développement enregistré dans le secteur photovoltaïque), des systèmes de stockage et des moteurs électriques ; elle compte envi-

²⁵ La Chine est le principal exportateur de terres rares (environ un tiers des gisements connus actuels et une production annuelle de plus de 130 000 tonnes).

²⁶ Source : Eurobat, 2019.

²⁷ En collaboration avec la Banque des Territoires, Mitsui, Demeter et The Mobility House. Les premiers équipements seront installés début 2019 sur trois sites en France et en Allemagne.

²⁸ Source : ANFIA, 2019.

ron 80 fabricants d'appareils, de composants et de lampes à LED et elle est le troisième exportateur mondial de lampes à LED (derrière la Chine et l'Allemagne). On estime que d'ici à 2020 le marché des LED en Italie atteindra la barre des 1,5 milliard d'euros.

- **Recyclage et deuxième vie** : l'Italie a développé un savoir-faire en matière d'élimination des accumulateurs (grâce au consortium Cobat et à la collaboration avec le CNR pour la récupération des batteries au lithium).
- **Réseau d'infrastructures pour la recharge des batteries** : l'Italie a été le premier pays au monde (en 2001) à lancer un plan national pour l'installation à grande échelle de compteurs électroniques, qui constituent la base du réseau électrique intelligent. De même, elle dispose aujourd'hui de l'un des meilleurs systèmes de contrôle du réseau à distance, grâce à son leadership dans le mesurage intelligent (*smart metering*) de la consommation électrique (mesure, télélecture et télégestion des compteurs résidentiels). Elle est, à travers Enel X, à la pointe dans le domaine de la production d'**infrastructures de recharge** (publiques et privées), de systèmes de **réponse en fonction de la demande, de stockage de l'énergie et des systèmes intelligents d'éclairage public**²⁹. Avec 73 millions d'utilisateurs finaux, le groupe Enel est le plus grand opérateur de réseau. Il possède la base *retail* la plus étendue au monde, avec 64 millions de clients (gaz et énergie) et il est le premier acteur privé dans les énergies renouvelables, avec 43 GW de capacité installée³⁰.
- **Services pour la mobilité** : émergence d'un tissu d'entreprises innovantes et de *start-up* spécialisées dans le domaine du développement de logiciels, d'applications et de solutions technologiques pour la gestion de la mobilité (y compris partagée).

32. La France peut compter sur une expertise stratégique lui permettant d'atteindre ses objectifs de mobilité durable et soutenir l'ambition du gouvernement Macron de faire de la France une destination mondiale pour l'industrie automobile et les services associés³¹ :

- **Construction de véhicules et production de composants pour le secteur automobile** : la France dispose d'acteurs mondiaux dans la production de véhicules électriques, comme Renault, Peugeot et Citroën (Groupe PSA). Avec plus de 10 ans d'expérience dans la conception, la fabrication et la vente de véhicules électriques, qui ont fait de l'entreprise l'un des pionniers en Europe, Renault est aujourd'hui le leader sur le marché de l'Union Européenne (25%), avec une gamme d'offres étendue. Le groupe PSA, de son côté, dans le cadre de sa stratégie de réduction des émissions polluantes, a ouvert à Paris un centre de compétences sur le développement des *powertrains* de tous types (Powertrain Expertise Centre - CEP) et il a créé avec Nidec une *joint-venture* pour la production et la commercialisation de moteurs électriques. La France accueille **quatre pôles de compétitivité dédiés au secteur de l'automobile et à la mobilité** (CARA, ID4CAR, MOV'EO, Véhicule du futur) qui mettent des financements importants à disposition de projets de recherche visant à réduire les émissions et à développer des véhicules peu polluants.
- **Systèmes de recharge et de stockage d'énergie** : la France est l'un des rares pays européens (avec l'Allemagne et la Finlande) à avoir des usines appartenant à des groupes industriels nationaux pour la production de cellules lithium destinées à l'*e-Mobility* et à une utilisation stationnaire³². Des investissements sont en cours pour développer et produire des batteries, dans le but de créer un *hub* d'entreprises privées et d'acteurs publics pour contrer la croissance chinoise dans ce secteur. Dans ce cadre, Renault a présenté un projet ambitieux de réutilisation des batteries des voitures électriques sur trois sites, en France et en Allemagne. D'autres entreprises sont également actives dans ce domaine, comme le groupe Total, qui entend développer et produire une nouvelle génération de batteries, par l'intermédiaire de sa filiale Saft, et EDF - Électricité de France, qui, en investissant 8 milliards d'euros d'ici à 2035, vise à devenir le leader européen des systèmes de stockage et d'accumulation d'énergie.

²⁹ Ces systèmes permettent de recharger les véhicules électriques. Enel X offre également des services numériques pour contrôler et programmer les cycles de charge des véhicules.

³⁰ Dans le cadre de son soutien à la mobilité durable, le Groupe Enel s'est engagé à atteindre les Objectifs de Développement Durable SDG 8 (emploi et croissance économique inclusive et durable) et 13 (réduction des émissions spécifiques de CO₂ pour combattre les risques liés au changement climatique). En particulier, d'ici à 2021, le poids des énergies

renouvelables passera de 45 à 55 % du total installé. Source : Enel, "Plan stratégique 2019-2021".

³¹ Voir : Gouvernement français, "Produire en France les automobiles de demain", février 2019.

³² SAFT et Bolloré SA, pour une puissance installée de 0,56 GWh. Source : Commission européenne - Centre commun de recherche, "Li-ion batteries for mobility and stationary storage applications – Scenarios for costs and market growth", 2018.

- **Réseau d'infrastructures** : le territoire français est équipé d'un réseau de bornes de recharge bien structuré et ramifié, avec en moyenne 1 borne pour 6,8 véhicules électriques en circulation. EDF a conçu et testé des solutions innovantes de recharge collective et, par l'intermédiaire d'IZIVIA, l'entreprise fournit le principal réseau de bornes de recharge rapide sur les autoroutes françaises.
 - **Systèmes pour la mobilité à conduite autonome** : des investissements sont en cours pour la production et la commercialisation de capteurs, de systèmes de vision, GPS, cybersécurité et de processeurs intelligents pour l'équipement des véhicules sans conducteur.
33. Les deux pays disposent en outre d'un **réseau d'instituts de recherche** de pointe pour la recherche appliquée dans le domaine de l'énergie et de la mobilité :
- en Italie, les Écoles Polytechniques de Turin et de Milan, le centre de recherche CARE (Center for automotive research and evolution) de Rome et les instituts du CNR ;
 - en France, l'IFP Énergies nouvelles, l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSSTAR) et le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), ainsi que des centres de recherche spécialisés dans l'intelligence artificielle et ses applications aux transports - IRT SystemX, le siège des Instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle 3IA de l'Inria de Paris et de Toulouse, le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) du CNRS, l'institut LIST de Paris-Saclay.
34. Pour qu'un partenariat entre l'Italie et la France dans le domaine de la mobilité électrique et des infrastructures de recharge puisse libérer tout son potentiel et générer des bénéfices communs dans le cadre des perspectives de croissance du secteur au niveau européen et mondial, il faut une **volonté de collaboration sur des secteurs stratégiques partagée par les gouvernements des deux pays**, et ce non seulement pour les filières industrielles italienne et française mais aussi pour la compétitivité (et la décarbonisation) de l'ensemble de l'Europe.
35. Il convient également de définir en amont un cadre législatif et réglementaire qui permettent à l'ensemble des technologies d'électrification de contribuer au développement durable dans les secteurs privé et public (comme par exemple, avec une réglementation de la construction et de l'urbanisme plus flexible pour l'installation des infrastructures de recharge, ou la standardisation des technologies). Ce genre de mesures profiterait à l'emploi, à la croissance et à l'innovation.
36. Une collaboration entre les filières de l'industrie et des services en Italie et en France en faveur du développement de la mobilité électrique, et dès lors de l'environnement, de la société et de l'économie, peut donc être déployée dans **cinq domaines spécifiques** :
- Proposition d'action 1. Mise en place de partenariats industriels pour la création d'une filière européenne pour le développement de batteries au lithium nouvelles et innovantes**
37. Comme le souligne la stratégie de politique industrielle de l'UE, il est nécessaire de renforcer les points forts de l'Europe dans les filières industrielles stratégiques. La France et l'Allemagne ont déjà démontré leur intérêt à mettre en place des projets et des collaborations dans ces domaines. Si la France et l'Italie tirent profit de leurs compétences stratégiques respectives dans ce secteur, si elles associent les diverses réalités industrielles et de recherche présentes au niveau national, elles peuvent, en collaborant avec d'autres pays européens, **acquérir un rôle de premier plan dans le développement de cette nouvelle filière industrielle, sur l'ensemble de la chaîne de valeur** :
- utilisation de matériaux nouveaux et innovants, en mesure de garantir la sécurité d'approvisionnement ;
 - nouveau modèle de batteries qui permette un meilleur suivi, une réutilisation, leur collecte en fin de vie et leur recyclage ;
 - développement de nouveaux procédés de production à faibles émissions de CO₂ et amélioration des performances des batteries ;
 - nouvelles techniques de suivi et de contrôle susceptible d'évaluer l'état des batteries et leur performance.
- Proposition d'action 2. Promouvoir les collaborations pluridisciplinaires dans le cadre de projets de R&D sur les systèmes de stockage**
38. Un domaine d'étude et de recherche spécifique pourrait être l'**essai de matériaux alternatifs pour la production de systèmes de stockage de l'énergie** (produits à faible teneur en cobalt ou sans cobalt), **l'accroissement de la vie utile des**

batteries et l'élimination³³ des batteries usagées.

39. Les deux pays pourraient mettre en place un système d'expérimentation et les projets pilotes en cours dans ce domaine ; par exemple, en Italie, l'Iccom (*Istituto di chimica dei composti organometallici* - Institut de chimie des composés organométalliques) du CNR, et Cobat étudient le traitement à basse température des composants de la "black mass", (la partie électrochimiquement active des accumulateurs) des batteries au lithium usagées, une technologie qui pourrait réduire significativement leur impact environnemental en maximisant les taux de recyclage et en réduisant les coûts (actuellement entre 4 et 6 millions €/tonne recyclée). En France, 8,7 millions d'euros (dont 2,7 millions publics) ont été investis depuis 2015 dans le projet UEX2 pour le traitement et le recyclage des batteries électriques.
40. La réalisation d'expérimentations dans ce domaine permettrait non seulement de réduire la dépendance à l'égard des pays hégémoniques pour l'approvisionnement en éléments critiques, mais aussi de réduire le coût des batteries.

Proposition d'action 3. Mettre en place un partenariat industriel sur les systèmes et les solutions de gestion des flux de l'énergie dans le contexte résidentiel et public

41. Les deux pays pourraient entamer des collaborations visant à concevoir, développer et commercialiser des systèmes et des solutions de gestion des flux de l'énergie pour les secteurs résidentiel et public grâce aux technologies charge intelligente (*smart charging*), V2G (*Vehicle-to-Grid*) et V2H (*Vehicle-to-Home*).
42. Cela permettrait de valoriser efficacement les compétences de l'Italie dans le domaine du réseau électrique intelligent et celles de la France sur l'intelligence artificielle (p. ex. la gestion et la prévision des pics de demande et la régulation des réseaux ; le développement de logiciels et de systèmes algorithmiques pour la gestion publique et privée des flottes).

Proposition d'action 4. Mise en place de projets de collaboration aux niveaux national et international pour l'e-Mobility et le réseau électrique intelligent

43. À l'échelle nationale, établir un partenariat pour le **développement de la mobilité**

électrique partagée (voitures, vélos, scooters) et l'**achèvement du réseau de recharge dans 14 métropoles italiennes et 21 villes françaises** sur la base de modèles public-privé prévoyant l'implication des organismes locaux, afin d'accroître l'utilisation de véhicules électriques par les citoyens et de réduire la circulation routière et la pollution urbaine. A ce jour, les services d'autopartage sont en fait principalement concentrés sur Paris, Lyon, Marseille, Strasbourg et Milan (~80 % du marché italien de l'autopartage), Rome, Florence, Turin et dans une moindre mesure dans d'autres moyennes et grandes villes (notamment le Sud de l'Italie). Une telle collaboration contribuerait à accélérer le processus de mise en place des infrastructures électriques à l'échelle nationale, que les gouvernements des deux pays considèrent comme une priorité.

44. A l'échelle extra-européenne, en tirant parti des compétences industrielles des "champions" mondiaux des deux pays, la réalisation de projets communs visant au **développement des énergies renouvelables en Afrique du Nord et Afrique subsaharienne** pour la diffusion du réseau intelligent de stockage de l'électricité à usage résidentiel et industriel et pour la diffusion des flottes de véhicules électriques publics dans les grandes villes souffrant de graves problèmes de pollution atmosphérique.

Proposition d'action 5. Renforcer l'attractivité des investissements dans les technologies de la "voiture du futur"

45. Un facteur qui renforcerait la compétitivité des deux pays aux niveaux européen et mondial touche à l'attractivité des investissements pour des établissements de production et des centres de R&D par les entreprises innovantes spécialisées dans :
 - la **production de systèmes avancés d'aide à la conduite et la fonctionnalité des véhicules connectés numériquement ou à conduite autonome** (par exemple, suspension adaptative, systèmes de direction et de freinage actifs, capteurs de vision, etc. ;)
 - la conception de **services liés à l'aménagement des intérieurs** (p. ex. isolation intérieure accrue, logiciel de reconnaissance gestuelle, affichage à réalité augmentée et solutions d'info-divertissement).

³³À ce jour, il n'existe en Italie aucune usine pour le traitement final des batteries automobiles au lithium, et en Europe un nombre limité d'installations (qui effectuent un traitement pyrométallurgique) collectent une part importante des

batteries automobiles usagées provenant de divers pays de l'UE, avec des coûts de traitement importants.