

Huit conditions du développement de l'électromobilité

pour l'inscrire dans la transition
écologique et la lutte contre
les changements climatiques



Introduction et contexte

Premier contributeur en termes d'émissions de gaz à effet de serre, le secteur des transports doit **se passer totalement des énergies fossiles** (pétrole et gaz naturel) dès que possible et au plus tard en 2050 pour respecter les engagements de l'accord de Paris de limiter la hausse des températures en-deçà de 2°C et 1,5°C autant que possible. Il est nécessaire de fixer le cap de fin des véhicules thermiques consommant des carburants fossiles à un horizon de temps cohérent avec ces engagements climatiques. Il s'agit également d'**infléchir au plus tôt la courbe des émissions de gaz à effet de serre du secteur** pour tendre vers zéro émission de GES pour viser la neutralité carbone, inscrite dans le Plan climat français.

Le véhicule électrique apparaît comme un levier privilégié des responsables politiques et des acteurs économiques pour opérer la transition écologique dans le secteur des transports. Toutefois, s'il peut réduire les nuisances sonores et la pollution de l'air, les émissions de gaz à effet de serre et la consommation de pétrole grâce au développement de l'électricité renouvelable, il reste néanmoins la cause de nombreuses nuisances. Ainsi, des pollutions locales à l'épuisement des ressources en passant par la congestion routière, l'encombrement de l'espace public et les conditions de travail indignes dans les mines, les décideurs politiques font encore trop peu de cas des impacts environnementaux et sociaux que son développement occasionnera.

La Commission européenne a fait du véhicule électrique un axe central de son paquet Mobilité en

créant notamment un système de récompense pour les constructeurs automobiles¹. Au niveau national, la loi de transition énergétique prévoit le déploiement de sept millions de bornes de recharge électriques d'ici 2030. En juillet 2017, le gouvernement a annoncé la fin de la commercialisation des « véhicules thermiques qui émettent des gaz à effet de serre » d'ici 2040, avant de positionner les batteries des véhicules électriques parmi les priorités de relance de l'industrie française et européenne. Au niveau des villes, des « zones à faibles émissions » ouvertes aux véhicules électriques se mettent en place.

Alors que le marché de l'électrique décolle en France et en Europe (environ 15% des parts de marché pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables), il est indispensable d'anticiper les impacts des véhicules et de réguler leur mise sur le marché. Nos organisations environnementales s'appuient sur les rapports et études les plus récentes² pour faire le point sur les huit conditions qu'il est nécessaire de réunir pour véritablement faire de l'électromobilité un atout dans la transition écologique et la lutte contre les changements climatiques. Nous formulons des orientations pour guider les politiques publiques vers la prise en compte de ces conditions ainsi qu'un certain nombre de mesures concrètes.

Préalable 1

Avant tout, **repenser** la place de la voiture

La voiture électrique est présentée comme la pierre angulaire d'une politique de mobilité durable, or elle ne pourra suffire : la baisse du nombre de véhicules en circulation, la baisse des distances parcourues et le transfert vers d'autres modes de déplacement sont indispensables pour atteindre les objectifs de neutralité carbone tout en préservant l'environnement et faire face à la criticité des ressources minérales.

Condition 2

Repenser la voiture comme service plutôt que comme objet privé

L'intensification de l'usage du véhicule électrique grâce à son partage entre usages privés et professionnels revient à mutualiser les impacts environnementaux liés à sa fabrication et renforce la tendance à la démotorisation des ménages.

Condition 3

Accélérer la transition vers un mix électrique 100% énergie renouvelable

C'est dans le cadre du développement vers un mix électrique 100% renouvelable que l'électromobilité est vertueuse pour lutter contre les changements climatiques tout en préservant l'environnement.

Condition 4

Maîtriser la consommation d'électricité pour réduire les émissions de gaz à effet de serre

Sans diminution forte de la consommation nationale d'électricité et sans maîtrise des appels de puissance occasionnés par la multiplication des véhicules électriques sur le réseau, l'atout du véhicule électrique pour le climat est compromis.

Condition 5

Développer l'électromobilité en complémentarité avec la solution gaz renouvelable

La fin des véhicules essence et diesel qui roulent actuellement aux énergies fossiles laissera la place à un parc routier moins volumineux fonctionnant à l'électricité et au gaz d'origine renouvelable.

Condition 6

Adapter les véhicules (taille, vitesse, puissance) aux besoins des usagers et aux limites de la planète

Pour limiter l'utilisation des ressources naturelles notamment minérales et la consommation énergétique des véhicules, il est nécessaire de faire évoluer la gamme de voitures vers des modèles sobres, moins lourds et moins puissants, et d'éviter les véhicules surdimensionnés par rapport aux besoins.

Condition 7

Garantir la soutenabilité environnementale des filières de la conception au recyclage,

La production de véhicules électriques engendre des pollutions et des pressions sur l'environnement et la santé des populations locales. De plus, elle est confrontée à l'épuisement de ressources minérales. La relocalisation des activités de production des batteries et leur éco-conception en vue d'un recyclage complet doivent guider les politiques industrielles.

Condition 8

Garantir la transparence et le devoir de vigilance sur les filières d'extraction

Avec le développement de l'électromobilité, la dépendance s'accroît vis-à-vis de ressources minérales extraites dans des zones fragiles, comme le cobalt et le lithium. Développer des chaînes d'approvisionnement transparentes et responsables en appliquant pleinement le devoir de vigilance et la transparence des filières d'extraction est un enjeu vital pour améliorer les droits des populations locales affectées par les activités minières.



Chiffres clés

Les impacts des véhicules thermiques et électriques selon l'analyse de cycle de vie réalisée²



Si une voiture électrique a un potentiel de réchauffement global **environ deux fois moindre** par rapport à son équivalent essence, elle cause des émissions de gaz à effet de serre aux différentes étapes de sa production.

Impact climat

Une citadine électrique émet 12 tonnes de CO₂eq. contre 33 tCO₂eq. pour une citadine essence.

Une berline électrique émet 26 tCO₂eq. contre 46 tCO₂eq. pour son équivalent diesel.

En 2030, une citadine électrique variera entre 8 et 14 t CO₂ selon le mix électrique.

Impact acidification des écosystèmes

Il est équivalent entre une citadine électrique et une citadine thermique (63kgSO₂-eq.)

L'impact de la berline électrique est 40% plus important que son équivalent thermique.

1. Dans sa proposition législative de novembre 2017, la commission européenne établit un objectif de 30% de VE pour chaque constructeur automobile en 2030. Les constructeurs automobiles qui atteignent ce quota verraient leurs objectifs de réduction d'émissions de leurs flottes assouplis. En revanche ils ne sont pas pénalisés en cas d'échec. https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/proposal_en

2. Quelle contribution des véhicules électriques à la transition énergétique, par FNH / ECF / Carbone 4 décembre 2017 <http://www.fondation-nature-homme.org/magazine/quele-contribution-du-vehicule-electrique-la-transition-energetique>

Avant tout, **repenser** la place de la voiture

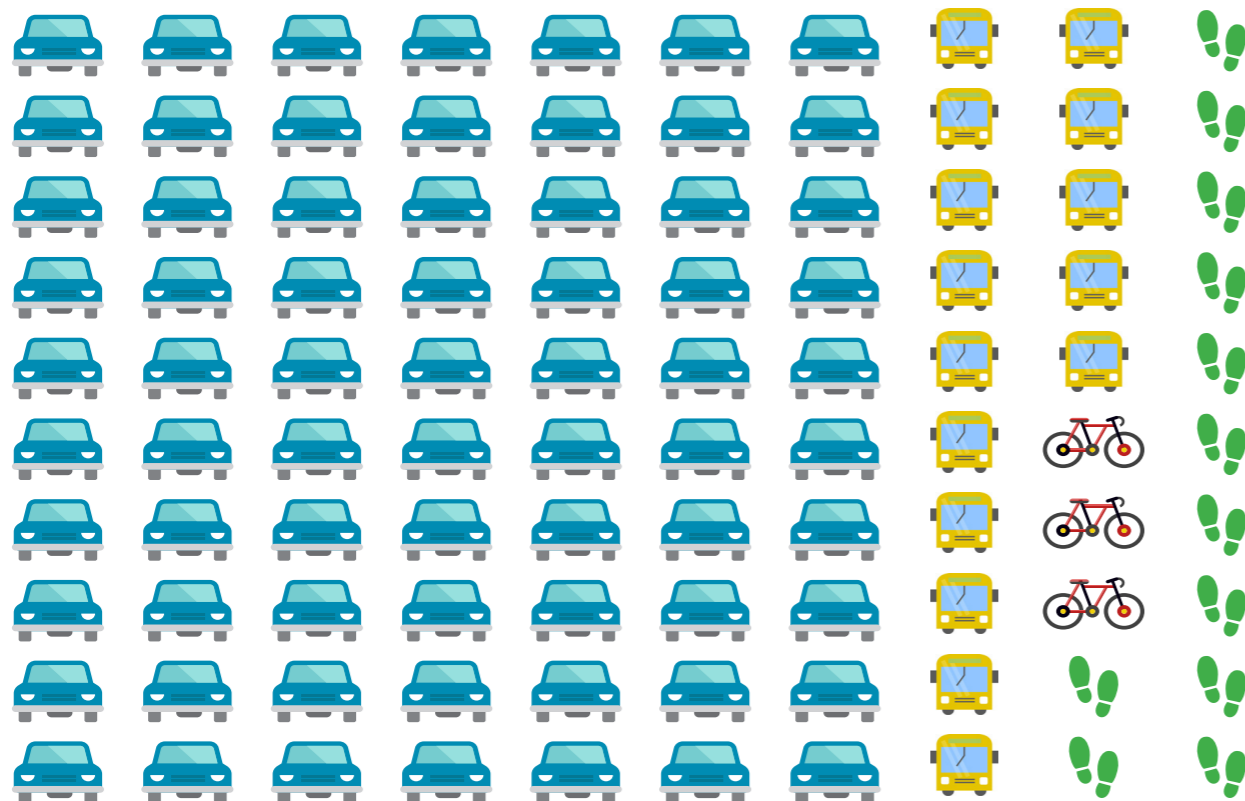
La voiture individuelle est le premier mode de déplacement utilisé en France, tant en ville qu'en zone périurbaine ou rurale, sur les courtes distances et les déplacements longs. Elle est en effet utilisée quotidiennement par les deux-tiers des Français. D'aucuns imaginent le véhicule électrique comme solution de « remplacement » des véhicules actuels qui carburent aux énergies fossiles, mais une « simple » conversion du parc automobile à volume constant n'est en réalité ni facile sur le plan énergétique, ni souhaitable pour préserver l'environnement et le climat.

Pour des raisons environnementales, économiques et sociales, il est impératif de faire évoluer notre système de transport

aujourd'hui centré sur la voiture vers un « écosystème mobilité », qui donne une véritable place à une diversité de modes de déplacements, de la marche aux transports collectifs en passant par le vélo et le train. La baisse du nombre de véhicules en circulation sera soutenue par l'émergence de toutes les alternatives, individuelles, collectives ou partagées et par une réorientation des pratiques d'aménagement et d'urbanisme pour une plus grande maîtrise des déplacements.

70%

LA VOITURE EST CHOISIE DANS 70 % DES DÉPLACEMENTS QUOTIDIEN VERS LES LIEUX DE TRAVAIL ET D'ÉTUDES



Les faits

Sept raisons de ne pas tout miser sur la voiture électrique pour la lutte contre les changements climatiques :

1 Les scénarios de transition énergétique qui tendent vers les objectifs de l'accord de Paris que se sont fixés les Etats pour limiter la hausse des températures à 2°C et 1,5°C autant que possible¹ misent sur une réduction des distances parcourues, une diversification des modes de déplacement et de transports en parallèle de l'évolution du parc routier vers des véhicules moins polluants.

2 La production de véhicules électriques est consommatrice d'énergie et de ressources naturelles, notamment minérales, qui sont présentes en quantité limitée sur la planète.

3 Le véhicule électrique, qui émet 2 à 3 fois moins qu'un diesel ou essence sur l'ensemble du cycle de vie, ne suffira pas à atteindre les objectifs par simple conversion du parc. La décarbonation totale du secteur industriel notamment automobile est complexe.

4 La congestion routière et l'encombrement de

l'espace public resteront aussi problématiques si le nombre de véhicules en circulation reste identique. Chaque véhicule parcourt 13 000 km par an, mais il est inexploité 95 % du temps et est occupé par seulement 1,3 personne en moyenne : ces « actifs immobilisés » sont consommateurs d'espaces.

5 Le système actuel laisse de fait de nombreuses personnes sur le bord de la route pour des raisons de coût et d'isolement. Remplacer tous les véhicules par de nouvelles motorisations n'apporte pas de réponse nouvelle à la problématique sociale de vulnérabilité liée à la mobilité.

6 Les véhicules électriques n'émettent pas de polluants atmosphériques à l'échappement. Néanmoins, ils ne résolvent pas le problème des particules fines dues à l'abrasion des pneus, des freins et du revêtement routier².

7 Enfin, le modèle de la voiture individuelle n'est plus adapté

à notre époque! Il se heurte à la transformation profonde des pratiques, et des attentes des citoyens : la voiture particulière, à entretenir et à garer, à assumer financièrement, n'est plus adaptée à des modes de vie urbains désynchronisés, moins attachés à la possession du véhicule qu'à son usage serviciel.

Pour toutes ces raisons, l'électromobilité devra parier sur un déploiement « démocratique » fondé sur la concertation où les besoins réels et les usages doivent constituer le point de départ des politiques de mobilité. La place de la voiture est amenée à évoluer, et le nombre de voitures en circulation pourra être réduit en premier lieu dans les villes et dans les zones à faibles émissions. La réduction du parc automobile est une évolution qui mérite d'être préparée, anticipée, accompagnée, par les acteurs de la filière et l'Etat, tout comme l'émergence de nouveaux services et de modèles économiques.

Les politiques et mesures prioritaires

Local	Local	National	National
Articuler	Bâtir	Donner	Passer
urbanisme et transports pour privilégier la mixité fonctionnelle dans le cadre de « villes et de village de courtes distances » et inscrire la multimodalité dans les outils de planification.	des villes à basses émissions où la place de la voiture est réduite, où la vitesse de circulation est limitée à 30km/h et le stationnement en voirie est maîtrisé.	les moyens financiers aux collectivités de développer les solutions de transports adaptées à leurs territoires pour réduire l'utilisation de la voiture individuelle et favoriser le report modal	de la prime à la conversion automobile à la prime à la mobilité adossée aux conditions de revenus, et différenciée en fonction des territoires, qui prenne en compte les voitures, les deux-roues motorisées, les vélos, les abonnements de train et service d'autopartage.

Pour aller plus loin :

Les villes « respire » de demain : repenser la mobilité face à l'urgence climatique et sanitaire

<https://reseauactionclimat.org/publications/repenser-mobilite-urgence-climatique-sanitaire/>

Les solutions de mobilité soutenables dans les territoires peu denses

<https://reseauactionclimat.org/publications/solutions-mobilite-milieu-rural-periurbain/>

1. Cf. Le scénario ADEME Actualisation des visions 2030-2050, republié en octobre 2017 qui s'inscrit dans l'objectif 2°C: Les kilomètres parcourus en voiture individuelle baisseront de 15% d'ici 2030, de 30% d'ici 2050. Les kilomètres parcourus baissent également dans le scénario Négawatt, seul scénario qui s'inscrit dans une trajectoire de neutralité carbone.
2. Ce type d'émissions représente 41% des particules émises par le trafic routier francilien selon Airparif.

CONDITION 2

Développer les services partagés plutôt qu'encourager l'usage privé

L'arrivée du véhicule électrique sur le marché doit s'intégrer dans le contexte d'évolution des usages, pour répondre aux besoins des générations actuelles et à venir. Parce que les caractéristiques des batteries (capacité globale sur une durée de vie relative) le permettent, le véhicule électrique sera particulièrement adapté, à un usage serviciel, partagé, plus intensif⁷. Accélérer le partage des véhicules est ainsi l'un des principaux moyens pour mieux utiliser les véhicules, stationnés la majeure partie du temps et occupant un espace important, mais aussi mieux utiliser

les ressources qui composent la batterie. Le partage sera également le moyen de réduire les inégalités d'accès à la mobilité électrique, par la mutualisation des coûts.

95%

UN VÉHICULE PARTICULIER
EST AUJOURD'HUI STATIONNÉ
95% DU TEMPS.

La conversion progressive d'une part du parc automobile à l'électrique pourrait permettre de dégager à plus long terme un potentiel d'une autre nature, à travers l'usage de la fonction de stockage des batteries et les services potentiels au système électrique.

Quand le véhicule électrique est stationné et en charge, il est en mesure d'exporter une partie de l'électricité contenue dans la batterie vers le réseau, en usage

dit « vehicle-to-grid ». La valorisation des excédents d'électricité par le « vehicle-to-grid » pour contribuer à soulager les pics de consommation d'électricité ou aider à maîtriser les surcharges pourrait alors devenir envisageable dans le contexte d'une forte pénétration des énergies renouvelables dans le mix électrique et d'un développement significatif de la gestion intelligente. Les conditions de ces nouveaux services, économiques et techniques, restent cependant à mettre en place.

Les mesures

1 Mise en place d'outils incitatifs au partage des véhicules (incitations en faveur de l'optimisation de la gestion des flottes d'entreprises et publiques, places de stationnement et voies de circulation réservées, prime à la mobilité durable).

2 Octroi de prêts à taux zéro sous conditions de ressources, en complément de la prime à la conversion, pour l'achat d'un véhicule électrique, pour les ménages en difficulté.

Les faits

1 La fabrication des batteries a un impact environnemental significatif : sur le climat, sur la consommation d'énergie, mais également sur les écosystèmes, là où sont extraites les ressources minérales et lors de la production des batteries. Il est donc primordial, dans une logique d'optimisation de l'usage des ressources naturelles, de maximiser l'usage des batteries.

2 Les batteries peuvent avoir, selon les conditions d'emploi, des capacités qui dépassent l'usage moyen de la voiture sur sa durée de vie (13 000 km par an)⁸. Dès lors, les possibilités d'intensifier l'usage des véhicules s'ouvrent.

3 Contrairement au véhicule thermique, l'impact carbone

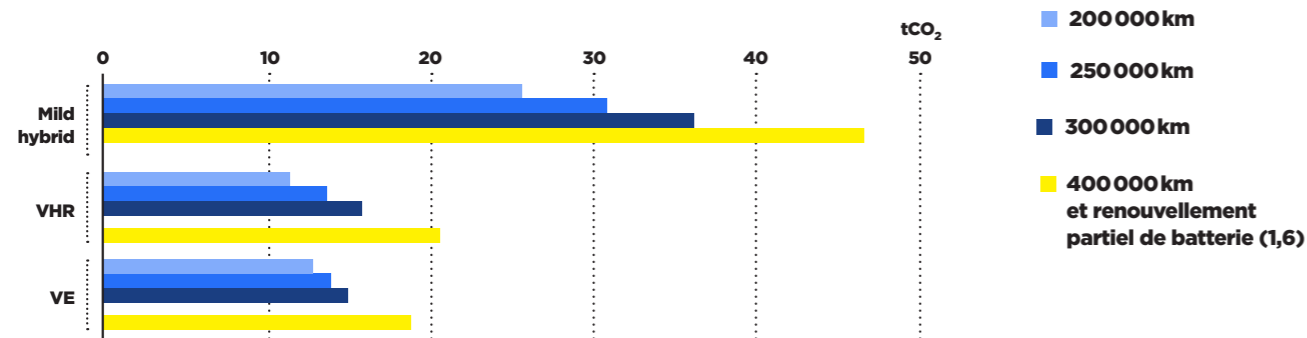
global du véhicule électrique sera peu affecté par une augmentation des distances parcourues (cf. graphique ci-dessous), alors que les services rendus seront d'autant plus importants⁹.

4 Le prix d'achat des véhicules électriques demeure aujourd'hui supérieur aux véhicules thermiques.

Plus de kilomètres grâce au partage des véhicules qui arrivent sur le marché

Sensibilité selon le kilométrage parcouru pour les berlins

Impact PRG total (crédits de recyclage inclus) pour les véhicules en 2030



7. Avis de l'Ademe. <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avisademe-vehicule-electrique.pdf> 8. 13000 km par an en moyenne selon ENT2008. 9. Source carbone 4 : Pour les VE, la variation de 20% du kilométrage se traduit par une augmentation de 5% de l'impact total de la citadine, et de 8% de la berline. Pour le VE-REX, l'impact augmente entre de 7%. Pour les VHR, l'augmentation est de 10% pour la citadine et de 16% pour la berline. L'impact des véhicules thermiques augmente plus fortement, autour de 16% pour la citadine essence et de 17% pour la berline diesel

CONDITION 3

Accélérer

la transition vers un mix 100% énergie renouvelable

L'essor du véhicule électrique doit s'inscrire dans le cadre de l'accélération de la transition énergétique vers 100% d'énergies renouvelables dans tous les secteurs (électricité, industrie, transports, etc.). C'est la condition nécessaire pour diminuer les émissions de CO2 et pour respecter l'accord de Paris sur le climat qui nécessite une sortie des énergies fossiles d'ici à 2050. Il s'agit également de ne plus subir en France les risques et les coûts faramineux du nucléaire. Le développement du véhicule électrique et sa consommation d'électricité n'est pas un frein à la sortie du nucléaire et ne doit pas être utilisé comme un prétexte pour ralentir la sortie du nucléaire et des énergies fossiles¹⁰. Avec le déploiement

des énergies renouvelables, le véhicule électrique pourra être compatible avec la nécessaire sortie du nucléaire.

8 à 14 t CO₂

D'ICI 2030, L'IMPACT CARBONE D'UNE CITADINE ÉLECTRIQUE POURRA VARIER DE 8 À 14 T CO₂ SELON LA COMPOSITION DU MIX ÉLECTRIQUE¹¹.

Les faits

1 Les principales externalités des énergies fossiles sont la pollution de l'air et les émissions de gaz à effet de serre.

2 L'empreinte environnementale d'un véhicule électrique est particulièrement sensible à la composition du mix électrique et de la part des énergies fossiles. Le facteur d'émission de l'électricité peut varier de quelques dizaines de grammes de CO2 par km pour l'électricité d'origine renouvelable (55 CO2/km pour le solaire, 22 g CO2/km pour l'éolien) à 430 g CO2/km pour le gaz ou plus de 1kg de CO2 pour le charbon¹².

3 La production d'électricité nucléaire représente un risque

environnemental et sécuritaire majeur (accident nucléaire), va de pair avec une pollution importante liée aux mines d'uranium, produit des déchets radioactifs dont la durée de vie se compte en centaines de milliers d'années¹³. Le cycle de vie du nucléaire n'est pas non plus dénué d'émissions de gaz à effet de serre¹⁴.

4 A court terme, le développement des véhicules électriques ne requiert pas de nouvelle capacité de production d'électricité nucléaire ou fossile, à condition de mettre en place des systèmes de gestion intelligente. En effet, les différents scénarios de Réseau transport d'électricité (RTE) publiés en 2017, démontrent que les consommations électriques de la France continueraient de baisser (ou

stagneraient tout au plus) à horizon 2035, même avec un développement du véhicule électrique ambitieux¹⁵, grâce notamment aux mesures d'économies d'énergie dans les autres secteurs (bâtiment, industrie etc.).

5 Mais, l'intégration de plusieurs millions de véhicules (jusqu'à 15 selon RTE d'ici 2035) dans le système électrique sera permise par la maîtrise des consommations et l'accélération du déploiement des énergies renouvelables et non à travers le maintien et le renforcement des énergies fossiles et fissiles. C'est la condition pour maîtriser les émissions de gaz à effet de serre du secteur électrique et la gestion de la pointe de consommation électrique¹⁶.

Les mesures

1 Fixer des objectifs 100% d'électricité d'origine renouvelable dans la consommation d'énergie des transports d'ici 2050.

2 Fixer des objectifs d'énergies renouvelables (électricité renouvelable et bio GNV) pour donner de la visibilité aux filières.

3 Traduire ces objectifs au niveau régional, dans les schémas de planification et de développement (SRCAE, SRADDET).

10. Cf. Trajectoire énergétique : les enseignements des scénarios de RTE, negawatt, janvier 2018, https://negawatt.org/IMG/pdf/180110_note-analyse_trajectoire-energetique_enseignements-scenarios-rte.pdf 11. Impact sur la durée de vie (ici, estimé à 10 ans) 12. Source Ecoinvent et projet ESPACE pour 55g pour le PV, donnée retenue dans l'avis de l'Ademe. http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis_ademe_solairepv_201604.pdf 13. 12,96 mg/kWh de déchets radioactifs à vie courte et 1 mg/kWh de déchets à vie longue par kWh d'électricité fourni en 2016 selon EDF 14. <https://reseauactionclimat.org/publications/nucleaire-fausse-solution-climat/> 15. https://www.rte-france.com/sites/default/files/bp2017_synthese_17.pdf 16. <http://decrypterennergie.org/le-vehicule-electrique-permet-il-de-reduire-les-emissions-de-co2>. Le bilan prévisionnel 2017 de RTE démontre aussi que le développement du véhicule électrique n'entrave pas l'objectif de réduction du nucléaire de la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

CONDITION 4

Maîtriser

la consommation d'électricité

13 TWh

LA CONSOMMATION ESTIMÉE D'UN PARC DE 4,4 MILLIONS DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES EN 2030 DANS LE CAS OÙ LA FRANCE MAINTIEND LE CAP DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE (ÉNERGIES RENOUVELABLES, EFFICACITÉ ET STABILISATION VOIRE BAISSE DE LA CONSOMMATION). C'EST MOINS DE 3% DE LA PRODUCTION CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ ACTUELLE.

Le développement des véhicules électriques doit s'intégrer dans une trajectoire de baisse de la consommation d'électricité au niveau national, dans la poursuite de la tendance observée depuis quelques années¹⁷, sans générer de besoin de nouvelles capacités de production d'électricité, nucléaire ou fossile. Les dispositifs de gestion « intelligente » de l'électricité contribueront à assurer au véhicule électrique une empreinte carbone avantageuse par rapport au véhicule thermique fossile.

Les faits

1 L'appel de puissance occasionné par le rechargement des véhicules électriques peut entraîner un risque de congestion pour le réseau de distribution d'électricité et s'avérer très émetteur de gaz à effet de serre. En effet, la pointe de consommation d'électricité actuelle à laquelle s'ajoutera la demande d'électricité supplémentaire des véhicules électriques en recharge, est d'ores et déjà carbonée, en particulier au moment de la pointe de la consommation d'électricité en hiver, quand la demande supplémentaire est alimentée par des centrales fonctionnant aux énergies fossiles.

2 Dès lors, les émissions de CO2 liées à l'usage des véhicules électriques varient significativement en fonction de l'intensité carbone de l'électricité qui elle, dépend de paramètres

qui influent sur la composition du mix électrique à un instant donné comme par exemple l'horaire auquel le véhicule se charge¹⁸. Chaque gramme de CO2 par kWh ajoute environ 20 kg CO2 sur l'impact de la citadine VE sur l'ensemble de sa durée de vie, et 50 kg CO2 pour la berline VE¹⁹.

3 Des systèmes d'asservissement, par signal tarifaire pour déclencher la recharge en heure creuse, ou par « batterie intelligente », permettront de reporter une partie de cet appel de puissance au cours de la nuit quand la demande sera moins forte, ou au milieu de la journée quand la production photovoltaïque pourrait être importante.

4 La puissance électrique appelée sur le réseau par un

parc de véhicules électriques est très sensible aux types de recharges utilisés (de quelques kilowatts à 120 kW) : la répartition entre types de recharge (lente/rapide/ultra-rapide) sera donc déterminante à la fois pour l'impact sur le réseau (besoin de renforcement, gestion de la pointe, etc.) et pour le contenu CO2 de l'électromobilité.

5 Même un développement très important du parc de véhicules électriques peut amplement être satisfait par les énergies renouvelables et/ou une réduction de la consommation d'électricité attendue sur de nombreux usages²⁰ si la consommation nationale et les exportations d'électricité diminuent en parallèle de l'essor accéléré des énergies renouvelables.

Les mesures

1 Mise en place d'un cadre national qui vise à favoriser et inciter la recharge de type « optimum carbone » grâce à la mise en place d'un signal tarifaire incitatif et le recours aux dispositifs de pilotage intelligents²¹.

2 Établir un schéma directeur national des infrastructures

de recharge pour trouver un juste équilibre entre les différents types de bornes et une implantation géographique cohérente

3 Plafonner le nombre de bornes de recharge rapides et réserver les incitations fiscales aux bornes de recharge normale pour limiter les impacts des recharges des véhicules

sur la stabilité du réseau.

4 Mesures de gestion de la « pointe » et déploiement de systèmes de gestion intelligents pour faciliter les services au réseau électrique.

17. Cf. Bilan prévisionnel 2017, RTE. 18. Etude de Carbone 4 – sensibilité au mix marginal 19. Le doublement du facteur d'émissions de l'électricité de 100 à 200 g CO2 / kWh sur 100% des charge, pendant 10 ans représente pour la citadine un accroissement de son impact total d'un quart, et d'un tiers pour la berline (source Carbone 4, rapport technique, «Quelle contribution du véhicule électrique à la transition écologique », décembre 2016) 20. Negawatt démontre qu'un parc de 20 millions de véhicules électriques ne nécessite pas de nouvelles capacités : <http://decrypterennergie.org/fermer-17-reacteurs-nucleaires-une-absurdite> 21. Une étude EURELECTRIC a montré qu'en présence d'un parc automobile tout électrique et chargé sans pilotage intelligent, la pointe pourrait augmenter de 21% (130GW) mais elle pourrait rester stable en cas de gestion intelligente et d'une meilleure utilisation du réseau.

CONDITION 5

Miser

sur les complémentarités de l'électromobilité avec la solution gaz renouvelable

Selon l'objectif fixé par la Loi d'orientation des Mobilités, aucun véhicule ne consommant du gaz naturel, du diesel ou de l'essence ne pourra plus être vendu à partir de 2040. Le gaz d'origine renouvelable et l'électricité renouvelable, dont l'utilisation est marginale aujourd'hui, seront deux carburants qui permettront de s'affranchir progressivement des énergies fossiles et des agrocarburants (dont la consommation est néfaste sur le plan environnemental et climatique). Les gisements doivent être exploités dans le respect de l'environnement et sous réserve d'anticiper les conflits d'usage, notamment avec les usages agricoles. Les systèmes d'approvisionnement et de distribution nécessaires à l'utilisation du bioGNV et de l'électricité

doivent être pensés de manière complémentaire et adaptée aux territoires sans créer néanmoins, de dépendance aux énergies fossiles ou fissiles comme le gaz naturel ou le nucléaire.

Zéro fossile

IL N'Y A PAS UNE SOLUTION UNIQUE EN MATIÈRE DE MOTORISATION

Les faits

1 Plusieurs scénarios de transition énergétique misent sur le développement conjoint de vecteurs gaz renouvelable véhicule et de l'électricité dans les transports (Ademe 2050, Négawatt²²).

industriels...), par la gazéification de biomasse solide en évitant les conflits d'usage ou à partir d'électricité renouvelable (production d'hydrogène par électrolyse puis de méthane de synthèse par méthanation).

l'Ademe et GRDF, inférieur de 80% à celui des carburants classiques si l'on prend en compte l'énergie brûlée pour la production et le transport de ce gaz.

2 Le gaz renouvelable peut être produit par la fermentation de déchets agricoles, ménagers,

3 Le bio-GNV offre un « bilan carbone » neutre ou, selon

Les mesures

1 Le schéma de déploiement des infrastructures de recharge doit associer de manière cohérente le gaz renouvelable véhicule (bio-GNV) et l'électromobilité.

définir les mix énergétiques adaptés à chaque territoire.

dans les transports.

2 Celui-ci doit être débattu au niveau régional (autorité organisatrices de mobilité) afin de

3 L'Etat doit mettre en place une fiscalité adaptée et avantageuse pour le bio-GNV et promouvoir l'électricité et le gaz renouvelables dans le cadre des objectifs nationaux et européens d'énergie renouvelable

4 Les moyens doivent être déployés pour collecter et fournir les ressources nécessaires dans le respect de l'environnement et des conflits d'usage.

22. Dans le scénario négaWatt par exemple, environ 25% des trajets effectués par les particuliers sont alimentés par l'électricité, la grande majorité carburant au bioGNV. Ce vecteur alimente également la totalité du trafic routier de marchandises en 2050.

CONDITION 6

Adapter

les véhicules (taille, vitesse, puissance) aux besoins réels de mobilité des usagers

La réduction de la taille des véhicules constitue l'un des principaux leviers pour réduire l'empreinte et la consommation énergétique de tous les véhicules. La course à l'autonomie actuelle des batteries a pour effet d'augmenter leur capacité, mais aussi leur masse, et donc celle des véhicules, au détriment de leur empreinte environnementale. Pour limiter cette surcharge, les progrès d'efficacité énergétiques des batteries, l'allègement des véhicules, puis progressivement une évolution vers des véhicules plus petits seront les conditions pour une adaptation de l'automobile à une mobilité sobre en carbone.

des véhicules adaptés aux besoins réels des usagers : plus légers pour les déplacements en zone urbaine, plus puissants et lourds pour des longs trajets, ou pour les familles par exemple. De plus, il est préférable de privilégier les moyens de transports moins émetteurs et énergivores comme le train sur les longues distances.

- Du côté de l'offre, le système électromobilité est à même de revisiter la gamme des véhicules, du vélo à la berline, en passant par des modèles intermédiaires aujourd'hui inexistantes sur le marché.

-50%

UNE CITADINE ÉLECTRIQUE A UNE EMPREINTE CARBONE SUR SA DURÉE DE VIE DEUX FOIS MOINS IMPORTANTE QU'UNE BERLINE ÉLECTRIQUE.

Le point d'équilibre se situe dans la conception de véhicules moins puissants et moins lourds, qui répondent aux réels besoins de transports de personnes. L'usage du véhicule électrique doit être adapté aux types de déplacement :

- Du côté de la demande, l'essor de la mobilité servicielle sous forme d'autopartage et de location, associée à la démotorisation des ménages, permettra le recours à

L'empreinte carbone en 2016²³ et 2030 (scénario de transition énergétique étude Carbone 4²⁴)

Type de véhicule	Citadine thermique	Citadine élec	Berline thermique	Berline électrique
Tonne CO2 sur la durée de vie (2020 et 2030)	33,2 / 20,8	12,2 / 10,4	46,1 / 32,4	26,2/19,5

- La différence entre l'impact carbone de deux véhicules de gammes différentes peut être plus marquée que celle qui distingue un véhicule essence d'un véhicule électrique. Ces comparaisons soulignent l'importance de l'effet masse qui s'ajoute à celui du type de motorisation sur l'empreinte carbone totale d'un véhicule.
- Une berline électrique a un potentiel de réchauffement global environ 60% plus élevé d'une citadine électrique en 2016. L'écart est du simple au double en 2030 entre la citadine et la berline électrique²⁵.
- Le bilan carbone d'une berline électrique roulant 225 000 km se rapproche du bilan d'une citadine essence parcourant 150 000 km en 2030²⁶. De surcroît, la croissance maximale de l'autonomie des batteries, associée à des batteries de fortes capacités et de

grande masse, augmente nettement les impacts sur les écosystèmes et l'eau liés aux émissions de polluants.

La tendance à l'inflation de la taille des véhicules se vérifie par la croissance des ventes sur le segment des 4X4 SUV, y compris en zone urbaine dense, y compris pour les véhicules électriques.

Plus un véhicule est lourd et puissant, plus il constitue un risque pour les autres usagers de la route, plus il consomme d'espace et d'énergie et dégrade les infrastructures.

23. Etude Carbone 4 pour ECF & FNH. Ces chiffres ne tiennent pas compte des crédits de recyclage. 24. Calcul réalisé sur la base d'une analyse de cycle de vie, pour une durée de vie de 10 ans. 25. Etude Carbone 4 pour ECF & FNH. Ces chiffres ne tiennent pas compte des crédits de recyclage. 26. Idem.

Les mesures

Réglementaire :

- 1 Supprimer la pondération des objectifs d'émissions de CO2 fixés au niveau européen, en fonction de la masse moyenne des véhicules mis sur le marché par les constructeurs automobiles.
- 2 Introduire une norme d'efficacité énergétique des véhicules électriques comme il en existe dans l'électroménager et le secteur du bâtiment.
- 3 Plafonner la puissance et la vitesse de pointe des véhicules mis sur le marché.

Indicatif :

- 1 Revoir la fiscalité (bonus-malus automobile, primes, taxe sur les véhicules de société) en introduisant un critère supplémentaire pour tenir compte du poids des véhicules.
- 2 Conditionner les offres publiques de véhicules partagés à des critères de taille, de masse, d'impact carbone tout au long du cycle de vie.
- 3 Abaisser les vitesses maximales autorisées sur les routes et autoroutes de 10km/h au moins et généraliser le 30km/h en ville. Ces mesures auront pour effet de réduire les pointes de vitesse et les besoins ressentis de véhicules puissants tout en améliorant la sécurité routière et diminuant la consommation de carburant.

CONDITION 7

De la conception au recyclage, **garantir** la soutenabilité environnementale des filières

La production de véhicules électriques est très dépendante de matières premières dont la disponibilité est limitée et dont l'extraction et l'exploitation engendrent des impacts environnementaux graves. Les impacts des activités d'extraction minière, sur l'eau, les sols, les systèmes naturels, la biodiversité et l'environnement doivent être traités en priorité pour inscrire les véhicules électriques dans la transition écologique. Dès lors, au-delà de la réduction du parc routier, il est indispensable de réduire les pressions sur les ressources naturelles et les nuisances liées à leur exploitation, dans un contexte de croissance forte et rapide du marché du véhicule électrique d'ici à 2030. L'économie circulaire doit permettre de découpler la croissance du marché du véhicule électrique de l'épuisement des ressources minérales. Cela devra passer par l'écoconception des batteries et des véhicules en

amont, par l'allongement maximal de leur durée de vie et par le développement de filières de réemploi, réutilisation et recyclage complet en aval. Cela devra permettre de substituer au prélèvement de matières premières l'usage de ressources recyclées dans la fabrication. La relocalisation de la production des batteries en Europe pourra faciliter la maîtrise des impacts de leur production et la gestion des flux de matières.

75%

DES IMPACTS DE LA VOITURE ÉLECTRIQUE SONT LIÉS À SA PRODUCTION²⁷.

Les faits

- 1 Les activités liées à la production du véhicule et de ses composants génèrent des pollutions sur les lieux d'extraction et de production de la batterie.
- 2 L'étape de fabrication concentre une part importante des impacts environnementaux des véhicules électriques - en moyenne pour les véhicules étudiés 75% de leur contribution au changement climatique ou de leur potentiel d'acidification des écosystèmes. Le véhicule électrique ne supprime donc pas la pollution par rapport au véhicule thermique, mais la déplace.
- 3 L'énergie consommée lors de l'extraction des matériaux cobalt, lithium, nickel est un obstacle majeur à la soutenabilité de la filière.
- 4 La criticité des matières premières utilisées pour les batteries est complexe à évaluer précisément au regard de la demande internationale des différentes filières²⁸. Le centre de recherche européen (JRC) privilégie la recherche de solutions alternatives aux matières minérales comme le lithium et le cobalt pour permettre un développement durable du véhicule²⁹. Il existe sur le marché des véhicules électriques dont les moteurs ne contiennent pas de terres rares.
- 5 La fabrication des batteries est source d'émission de polluants, qui ont des impacts sur l'air, et en conséquence sur les écosystèmes et les eaux au niveau local et régional.
- 6 L'empreinte environnementale du véhicule électrique est particulièrement sensible à la masse de la batterie, à l'efficacité énergétique du mode de production.
- 7 Le recyclage des batteries rechargeables lithium-ion tend à ne récupérer qu'une partie des métaux (le cobalt, le nickel, l'aluminium et le cuivre). Le lithium est revalorisé dans d'autres secteurs activités.

²⁷. Etude Carbone 4 pour ECF & FNH. Ces chiffres ne tiennent pas compte des crédits de recyclage. ²⁸. La demande en lithium pourrait être satisfaite avec les réserves connues pendant 185 années si le marché automobile était amené à tripler, selon la Deutsche Bank et Bloomberg. https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017_10_EV_LCA_briefing_final.pdf ²⁹. JRC <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214993716300641>

Les mesures

1 Renforcer la prise en compte des impacts environnementaux tout au long du cycle de vie dans la réglementation européenne sur les émissions de CO2 des véhicules légers et véhicules lourds : de la fabrication de la batterie au recyclage, en considérant son reconditionnement pour la seconde vie et dans la législation française. Appliquer le coût du cycle de vie dans les appels d'offre publics³⁰.

2 Renforcer les objectifs de la réglementation européenne sur

le recyclage : si aujourd'hui 50% de la matière des batteries est soumise à obligation de recyclage et permet de recycler en priorité les ressources minérales, une augmentation du taux de recyclage, à hauteur de 75% à horizon 2030 permettrait d'élargir la gamme des matières recyclées et de réduire notamment les impacts sur les écosystèmes et l'air en vue du recyclage complet.

3 Contrôler les taux de collecte, réemploi, réutilisation et recyclage des batteries au lithium.

4 Créer des boucles de flux de matière : fabrication, réemploi, réutilisation, recyclage, fabrication...

5 Créer un label pour les véhicules électriques pourvus de batteries éco-conçues (dont la production évite l'utilisation de ressources limitées et de matière non recyclables ou réutilisables) ou nuisibles à la santé et soumettre l'octroi d'avantages financiers et fiscaux à ce label (ex TVA circulaire).

CONDITION 8

Appliquer le devoir de transparence et de vigilance

Au-delà de la problématique de la criticité des ressources minérales utilisées pour les batteries, leur exploitation a des impacts dans les zones directement concernées. La production des véhicules électriques a des impacts sur le cadre de vie des populations locales et sur leur santé, en particulier autour des sites d'extraction des ressources minérales comme le cobalt et le lithium. S'il est nécessaire d'agir de manière à éviter de créer de nouvelle dépendance vis-à-vis de matières premières présentes en quantité limitées pour certaines dans des zones de conflit et à haut risques, l'enjeu immédiat consiste à veiller à l'amélioration des conditions de vie et de travail des populations concernées en favorisant des chaînes d'approvisionnement éthiques. En France, les grandes entreprises (plus de 5000 salariés) sont soumises à partir de 2018 au devoir de vigilance³¹. Elles doivent établir et publier un plan de vigilance pour prévenir les risques en matière d'environnement,

de droits humains mais aussi de corruption sur leurs propres activités mais aussi celles de leurs filiales, sous-traitants et fournisseurs, en France comme à l'étranger. L'application pleine et entière de ce devoir de vigilance est requise pour responsabiliser les constructeurs automobiles et constitue un levier majeur pour améliorer la transparence de la filière amont, depuis les activités d'extraction jusqu'à la transformation.

50%

DU COBALT PRODUIT EST EXTRAIT DANS LES MINES EN RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO OÙ LES CONDITIONS DE TRAVAIL SONT INDIGNES

Les faits

1 Depuis le début des années 2010, la demande globale de lithium et de cobalt – deux métaux particulièrement recherchés dans la fabrication des batteries Li-ion³² – augmente de manière croissante avec une hausse des prix remarquable en 2017.

2 Les réserves mondiales de ces deux métaux se concentrent dans des zones géographiques où l'on peut non seulement observer des règlements environnementaux très faibles, mais aussi des agissements contraires aux droits de l'homme et au droit du travail. Les communautés

locales sont souvent écartées des consultations sur les activités minières³³.

3 Localement, l'exploitation est problématique pour la santé des populations, en raison de la forte quantité d'eau nécessaire au procédé d'extraction et à la pollution et à l'introduction de produits chimiques.

4 Le cobalt est majoritairement produit en république démocratique du Congo en Afrique, puisque le pays détient 50% des ressources mondiales et 60% de la

production actuelle. 20 % en sont extraits des mines manuellement par des enfants et des adultes qui sont exposés au risque d'accidents mortels et de graves affections pulmonaires³⁴.

5 Le lithium est produit majoritairement en Amérique du Sud : 70 à 80% des ressources mondiales en lithium se trouvent au-dessous des plaines salées de l'Argentine, de la Bolivie et du Chili.

Les mesures

Concernant les entreprises

1 Appliquer pleinement le devoir de vigilance des entreprises. Conformément aux standards de l'OCDE sur le devoir de diligence pour des chaînes d'approvisionnement responsables en minerais, les entreprises ont la responsabilité de s'assurer que leurs partenaires

commerciaux, dans leurs chaînes d'approvisionnement, respectent les droits humains. Ces entreprises doivent communiquer sur les risques qu'elles ont identifiés dans leurs chaînes d'approvisionnement et sur les mesures qu'elles ont prises pour y remédier afin d'éliminer tous abus sur en

matière de droits humains sur les populations locales.

2 Une entreprise qui contribue au travail d'enfants ou au travail d'adultes dans des conditions dangereuses, ou qui en tire profit, a alors la responsabilité de réparer le préjudice subi.

Concernant l'Etat :

1 Contrôler la publication par les entreprises des évaluations concernant les risques en matière de droits humains, une mesure essentielle qu'aucune des entreprises interrogées par Amnesty³⁵ sur le cobalt n'a prise.

2 Définition de critères de durabilité sociaux et environnementaux pour les matières premières utilisées dans la fabrication des batteries et des moteurs électriques (cobalt, nickel, lithium, terres rares...)

3 Adopter un cadre pour la traçabilité et la certification des matières premières.