



Conseil économique et social

Distr. générale
25 mars 2014
Français
Original: anglais

Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules**

Groupe de travail de la pollution et de l'énergie

Soixante-neuvième session

Genève, 5 et 6 juin 2014

Point 10 de l'ordre du jour provisoire

Véhicules électriques et environnement

Proposition de Guide de référence sur les Règlements concernant les véhicules électriques

Communication du président du groupe de travail informel des véhicules électriques et de l'environnement*

Le texte reproduit ci-après est soumis par le président du groupe de travail informel des véhicules électriques et de l'environnement (EVE) pour examen et approbation par le GRPE à sa soixante-neuvième session.

* Conformément au programme de travail pour 2012-2016 (ECE/TRANS/224, par. 94, et ECE/TRANS/2012/12, activité 02.4), le Forum mondial élabore, harmonise et actualise les Règlements, afin d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.

GE.14-21466 (F) 220514 260514



* 1 4 2 1 4 6 6 *

Merci de recycler



Table des matières

| | <i>Paragraphes</i> | <i>Page</i> |
|---|--------------------|-------------|
| 1. Présentation..... | 1–11 | 4 |
| 1.1 Histoire du groupe EVE GTI..... | 2–6 | 4 |
| 1.1.1 Résumé des activités du groupe EVE à ce jour..... | 6 | 6 |
| 1.2 Objet du Guide de référence sur les VE | 7–10 | 6 |
| 1.2.1 Objet du document et public visé..... | 8 | 6 |
| 1.2.2 Liens avec le WP.29, élaboration éventuelle de RTM ou adaptation de RTM existants..... | 9–10 | 7 |
| 1.3 Description résumée du Guide de référence sur les VE | 11 | 7 |
| 1.3.1 Composants du guide, articulation logique | 11 | 7 |
| 2. Conception et méthodologie du Guide de référence | 12 | 8 |
| 2.1 Conception du Guide de référence | 12–13 | 8 |
| 2.1.1 Organisation du Guide; démarche suivie | 12 | 8 |
| 2.1.2 Champ d'application du Guide | 13 | 8 |
| 2.2 Méthodologie du Guide de référence réglementaire sur les VE | 14–16 | 9 |
| 3. Résumé des conclusions..... | 17–64 | 11 |
| 3.1 Autonomie électrique | 19–21 | 12 |
| 3.2 Consommation d'énergie/Rendement | 22–24 | 14 |
| 3.3 Information de l'utilisateur des véhicules électriques | 25–26 | 15 |
| 3.4 Prescriptions concernant le recyclage des véhicules et la réutilisation..... | 27–28 | 15 |
| 3.5 Étiquetage des véhicules..... | 29–39 | 16 |
| 3.6 Efficacité des batteries..... | 30–41 | 19 |
| 3.7 Durabilité des batteries | 42–44 | 21 |
| 3.8 Recyclage des batteries..... | 45–46 | 22 |
| 3.9 Réutilisation des batteries (post-mobilité)..... | 47–51 | 23 |
| 3.10 Système de recharge embarqué | 52–54 | 25 |
| 3.11 Normes relatives au véhicule pour les systèmes de recharge extérieure | 55–57 | 27 |
| 3.12 Recharge par induction..... | 58–59 | 28 |
| 3.13 Utilisation du véhicule en tant que source d'énergie électrique | 60–62 | 29 |
| 3.14 Mesures d'incitation réglementaires..... | 63–64 | 31 |
| 4. Conclusions..... | 65–78 | 33 |
| 4.1 Secteurs à fort niveau d'activité | 66–67 | 33 |
| 4.2 Secteurs à faible niveau d'activité | 68–72 | 34 |
| 4.3 Lacunes et incidences de l'analyse | 73–78 | 36 |
| 4.3.1 Attributs se rapportant au véhicule..... | 73 | 36 |

| | | |
|---|-------|----|
| 4.3.2 Attributs se rapportant aux batteries..... | 74–76 | 37 |
| 4.3.3 Attributs se rapportant à l’infrastructure | 77 | 38 |
| 4.3.4 Attributs se rapportant à la promotion du marché | 78 | 38 |
| 5. Prochaines étapes | 79–88 | 38 |
| 5.1 Essais de mesure de l’autonomie et de la consommation de carburant des véhicules | 79–81 | 38 |
| 5.2 Méthode de déclaration de la consommation d’énergie | 82–85 | 39 |
| 5.3 Efficacité et durabilité des batteries..... | 86–87 | 40 |
| 5.4 Recyclage des batteries..... | 88 | 40 |
| 6. Annexe | 89 | 41 |
| 6.1 Les incitations financières | 90 | 41 |
| 6.2 Sensibilisation des consommateurs | 91 | 42 |
| 6.3 Achats par les services publics | 92 | 42 |

1. Présentation

1. Pour préserver la cohérence avec la terminologie établie par le groupe de travail des définitions des système de propulsion des véhicules (VPSD), les définitions de VPSD relatives aux VE sont utilisés dans tout ce document; la correspondance entre les définitions VPSD et la terminologie courante des VE est présentée dans le tableau X. L'abréviation «VE» utilisée dans ce texte signifie «véhicules électriques» et comprend par conséquent toutes les configurations de véhicules électriques hybrides (VEH) en plus des véhicules électriques purs (VEP); la où le terme «VEH» est utilisé dans le texte, il est supposé s'appliquer à la fois aux VEH-NRE et VEH-RE. Enfin, bien que les véhicules à pile à combustible (VPC/VEHPC) soient également considérés comme des véhicules électriques, ils sont exclus de ce Guide de référence.

Tableau 1

Définitions des VE: tableau de correspondance

| <i>Définitions VPSD relatives aux VE</i> | <i>Définitions courantes relatives aux VE</i> |
|--|---|
| VEH-NRE Véhicule électrique hybride non rechargeable de l'extérieur | VEH Véhicule électrique hybride |
| VEH-RE Véhicule électrique hybride rechargeable de l'extérieur | VEH-RE Véhicule électrique hybride à recharge extérieure |
| VEP Véhicule électrique pur | VEB Véhicule électrique à batteries |

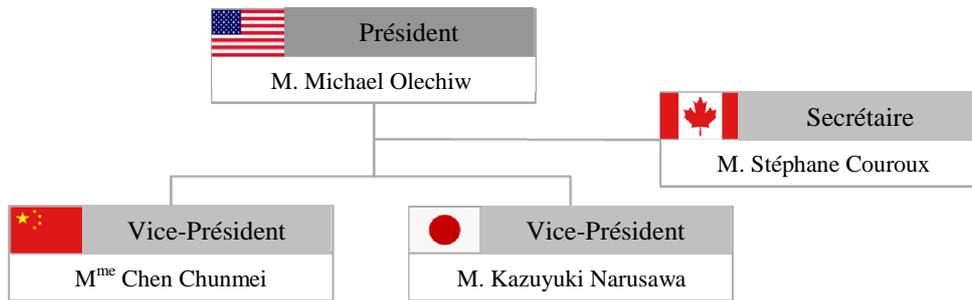
1.1 Histoire du groupe EVE GTI

2. Le nom officiel attribué par la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) au groupe de travail international des véhicules électriques (VE), est Groupe de travail informel des véhicules électriques et de l'environnement (EVE GTI). Le groupe de travail relève du Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE), lui-même groupe subsidiaire du Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) placé sous la tutelle de la CEE-ONU. Le groupe de travail international des VE a été créé en Mars 2012 pour s'attaquer aux questions environnementales liées aux véhicules électriques et un mandat a été établi pour ce groupe¹; au même moment un autre groupe ayant à traiter de la sécurité des véhicules électriques a également été créé². La participation aux activités du groupe de travail est ouverte à tous les Parties contractantes de la CEE et aux organisations non gouvernementales intéressées, ainsi qu'aux constructeurs de véhicules électriques et aux fournisseurs de batteries. La direction du groupe de travail est assumée par quatre pays: les États- Unis, le Japon, la Chine et le Canada. Le rôle de chaque pays dans l'appareil de direction est indiqué sur l'organigramme de la figure 1.

¹ IWG EVE Final Terms of Reference, Informal Document EVE-02-23.

² Proposal ECE/Trans/WP.29/2012/36.

Figure 1

Organigramme de direction du groupe EVE GTI

3. En tant que groupe de travail dépendant du WP.29, le GTI-EVE s'est vu attribuer les objectifs généraux suivants qui sont stipulés dans le mandat du groupe:

a) Échanger des informations sur les dispositions réglementaires actuelles et futures s'appliquant aux véhicules électriques sur les différents marchés;

b) Rechercher et réduire autant que possible les divergences entre les dispositions réglementaires, en vue de faciliter le développement de véhicules conformes à ces dispositions;

c) Dans le cas où le groupe de travail informel EVE conclurait à la nécessité d'élaborer un RTM ONU après un examen approfondi des questions et des domaines potentiels d'harmonisation de la réglementation, une recommandation sera adressée au Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE) puis, à un stade ultérieur, à l'AC.3, en vue de l'examen des activités qui pourraient être menées en ce qui concerne l'élaboration ou l'adaptation de RTM-ONU.

4. Les objectifs spécifiques suivants ont été attribués au groupe EVE GTI dans le cadre de son mandat:

a) Établir une liste des thèmes prioritaires pour aborder les questions les plus actuelles et les plus importantes dont il sera saisi;

b) Comprendre et faciliter par des documents l'examen en cours de la question des véhicules électriques dans le cadre des travaux menés par d'autres groupes de travail informels: sécurité des véhicules électriques (SVE-IWG), procédure d'essai mondiale harmonisée pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers (WLTP-IWG), véhicules utilitaires lourds hybrides (HDH-IWG), définitions des systèmes de propulsion des véhicules (VPSD-GTI), et performances environnementales et en matière de propulsion pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers (L-PURP-GTI);

c) Établir un mécanisme pour mettre en commun les recherches et les renseignements sur les thèmes relatifs aux véhicules électriques et à l'environnement;

d) Établir un Guide de référence pour les activités de réglementation déjà en cours ou envisagées par les parties contractantes.

5. Outre les activités énumérées ci-dessus, le groupe EVE GTI se tiendra informé des nouveaux concepts et stratégies d'exécution pour éventuellement recommander aux groupes appropriés l'élaboration de futurs RTM et promouvoir l'introduction des véhicules électriques par le biais d'un dialogue régulier et d'exposés faits par des experts. Dans le même ordre d'idées, le groupe EVE GTI évaluera ses activités pour favoriser une synergie et éviter une redondance avec les travaux déjà menés par d'autres groupes de travail informels du WP.29.

1.1.1 Résumé des activités du groupe EVE à ce jour

6. Les buts et les objectifs mentionnés ci-dessus ont été mis en œuvre à travers une série de réunions du groupe EVE GTI, par le biais des activités suivantes:

- a) Examen et approbation du mandat du groupe;
- b) Discussions de tables rondes afin de définir les priorités de travail et la méthodologie;
- c) Diverses présentations relatives au questionnaire sur les VE et l'élaboration du Guide:
 - i) Élaboration du formulaire de questionnaire;
 - ii) Résumé et examen des réponses;
 - iii) Présentation sur les questionnaires remplis (4 présentées à ce jour);
- d) Présentations de partage de l'information:
 - i) Présentations des représentants des groupes de travail apparentés aux réunions: EVS GTI, WLTP GTI, GTI HDH, VPSD GTI, et L-PURP-GTI Caractéristiques environnementales et performances en matière de propulsion des véhicules de la catégorie L;
 - ii) Présentations des industriels, des organisations professionnelles, des ONG et des experts techniques (10 présentées à ce jour);
 - iii) Présentations des cadres nationaux par les représentants des pays concernés (4 présentées à ce jour).

1.2 Objet du Guide de référence sur les VE

7. L'élaboration de ce guide est s'inscrit dans le cadre des objectifs du groupe GTI EVE, comme il ressort de l'énoncé des objectifs spécifiques du groupe de travail figurant plus haut.

1.2.1 Objet du document et public visé

8. Le Guide de référence sur les VE est destiné à servir de point de référence unique par rapport au cadre réglementaire mondial s'appliquant aux VE du point de vue des caractéristiques environnementales tel qu'il était à la date de cette collecte de données (septembre 2013). Le document donne un tableau instantané, sur la base des informations fournies par les Parties contractantes et les autres membres du WP.29, de l'existence et de l'étendue de la réglementation relatives aux attributs critiques des VE, y compris les normes disponibles d'application volontaire. En outre, le guide met en évidence les efforts en cours pour élaborer des normes, règlements ou autres dispositions appropriées. Les publics cibles premiers du document sont les membres des organismes de réglementation gouvernementaux et non gouvernementaux et les institutions impliquées dans la mise en œuvre et l'adoption de politiques et de règlements concernant les véhicules électriques. Le guide fera ressortir les divergences dans les dispositions réglementaires et facultatives ainsi que les lacunes dans ce cadre, de manière à permettre aux Parties contractantes d'étudier des mesures pour atténuer ces divergences et combler ces lacunes. En outre, le guide relèvera du domaine public et sera donc disponible en tant que source d'information pour d'autres intervenants de l'industrie des véhicules électriques tels que les fabricants et les fournisseurs de composants de véhicules électriques tels que les batteries, l'électronique de puissance, et les équipements de recharge.

1.2.2 Liens avec le WP.29, élaboration éventuelle de RTM ou adaptation de RTM existants

9. Le Guide de référence, grâce à la vue d'ensemble qu'il offre des prescriptions relatives aux VE paysage permet de mettre en lumière des problèmes et des lacunes qui pourraient être résolus par l'élaboration de règlements techniques mondiaux de l'ONU (RTM) ou par d'autres activités ciblées telles que des efforts pour compléter les travaux sur les RTM existants ou les RTM en cours d'élaboration (WLTP, WHDC, WMTC), quant à des thèmes relevant du WP.29. Le guide pourrait également servir d'incitation à des efforts d'autres groupes (non WP.29) pour traiter des thèmes qui sortent du champ d'activité du WP.29. Dans le cadre de ce dernier, le Guide de référence doit faire ressortir de telles possibilités qui, après examen approfondi par le groupe EVE GTI, y compris l'examen des avantages potentiels et des risques de redondance avec les efforts en cours dans d'autres groupes de travail informels, pourront faire l'objet d'une recommandation au GRPE puis, à un stade ultérieur, au WP.29 pour étude et adoption. L'élaboration proprement dite de RTM ou la modification de RTM existants ne figure pas dans le mandat du groupe de travail en cours et n'entre pas dans le champ d'application du Guide de référence. Les recommandations tendant à élaborer un RTM ou à compléter un RTM existant, par contre, y entrent.

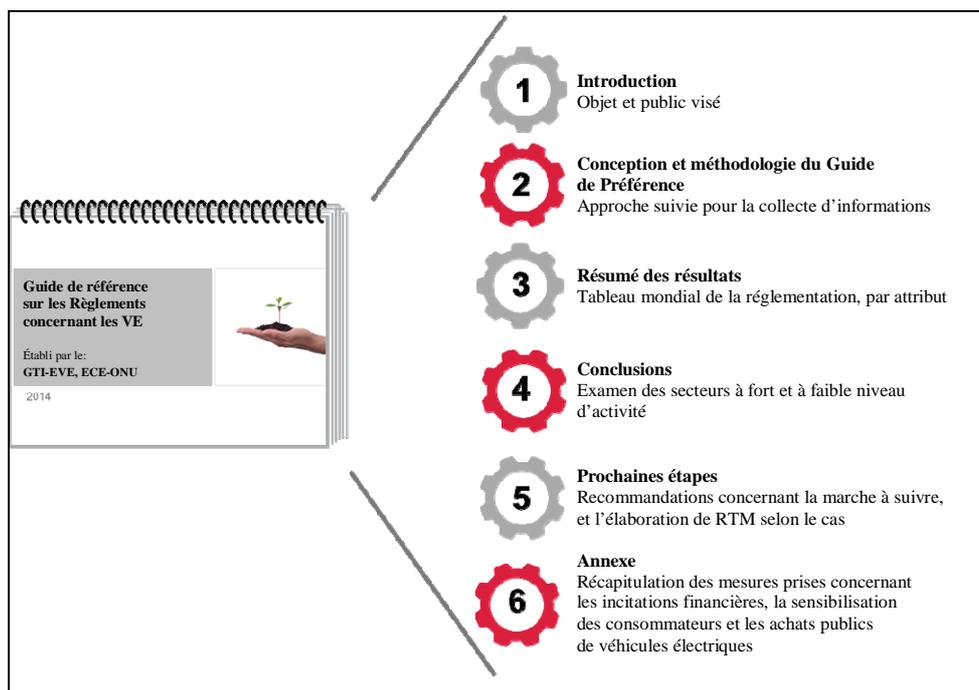
10. Il est à noter en outre que ce guide ne vise pas à attribuer les responsabilités pour les travaux futurs à mener, mais plutôt à recenser les caractéristiques environnementales importantes des véhicules électriques. Les caractéristiques environnementales importantes sont prises en compte dans ce guide en fonction d'observations reçues des parties contractantes ayant répondu. Lorsque des travaux futurs ont été mentionnés, en particulier dans le cadre des groupes WLTP ou L-PSUPI, il en est fait état afin d'éclairer les discussions futures sur l'attribution des responsabilités et les mandats.

1.3 Description résumée du Guide de référence sur les VE

1.3.1 Composants du guide, articulation logique

11. Le Guide de référence commence par un exposé de l'objet du document, il se poursuit par la description de la méthodologie appliquée dans son élaboration, par un examen approfondi des résultats, suivi par des conclusions, puis par des recommandations sur la base des résultats de l'étude. Un aperçu du plan par chapitres du guide est donné à la figure 2.

Figure 2
Plan par chapitres du Guide de référence sur les VE



2. Conception et méthodologie du Guide de référence

2.1 Conception du Guide de référence

2.1.1 Organisation du Guide; démarche suivie

12. Le Guide de référence sur les VE est structuré en fonction d'«attributs». Un attribut est défini par le groupe EVE GTI comme une caractéristique, une activité ou condition ayant trait aux véhicules électriques et à l'environnement. Cette approche a été appliquée pour éviter les sources de confusion quant à l'interprétation des termes, comme la réglementation, la législation, etc. Chaque attribut est défini. Les définitions établies dans les RTM (2, 4, 10, 11), ou en cours d'élaboration dans d'autres groupes de travail WP.29 (EVS, VPSD, WLTP, HDH, L-PURP), ceux présents dans les documents du WP.29 (RE3, SR1), ou émanant d'autres organisations (ANSI, ISO, IA-HEV) ont été analysées pour vérifier leur pertinence dans le cadre de ce travail et ont été utilisées le cas échéant.

2.1.2 Champ d'application du Guide

13. Les attributs ayant trait à la sécurité des VE (essais de collision, normes de sécurité électrique pour le câblage interne, etc.) n'ont pas été inclus car ils relèvent du mandat du groupe SVE GTI. Les attributs sont regroupés en attributs liés au véhicule, aux batteries, à l'infrastructure et au soutien au déploiement commercial (fig. 3). Afin de rester dans le cadre de compétence du WP.29 (règlements relatifs au véhicule seulement), les attributs directement liés au véhicule et les batteries ont été priorités; les attributs de l'infrastructure de charge directement liés au véhicule et les attributs de soutien au déploiement commercial ont également été inclus, mais ont reçu une moindre priorité.

Figure 3
Groupes et attributs correspondants, Guide de référence sur les VE



2.2 Méthodologie du Guide de référence réglementaire sur les VE

14. Afin de recueillir les informations pertinentes des membres du Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE), des Parties contractantes, des groupes de travail concernés et d'autres parties intéressées concernant les prescriptions applicables dans le monde aux VE (relatives à l'environnement), une procédure d'enquête a été appliquée. Un questionnaire a été élaboré par les membres du groupe EVE GTI, et avec l'aide d'un consultant, il a été distribué aux parties intéressées énumérées ci-dessus pour obtenir leur contribution. Les figures 4 et 5 donnent un aperçu des parties qui ont répondu au questionnaire.

15. Conformément au choix d'une approche par attribut du Guide de référence, le questionnaire a été conçu sur la base des mêmes attributs. Bien que chaque attribut soit défini dans le questionnaire, il a été admis que les Parties contractantes pouvaient avoir des définitions légèrement divergentes. Dans de telles cas, ces parties étaient invitées à fournir des informations pour chaque attribut quelle que soit la définition exacte.

Figure 4
 Participants d'autorités gouvernementales, Enquête pour le Guide de référence réglementaire sur les VE



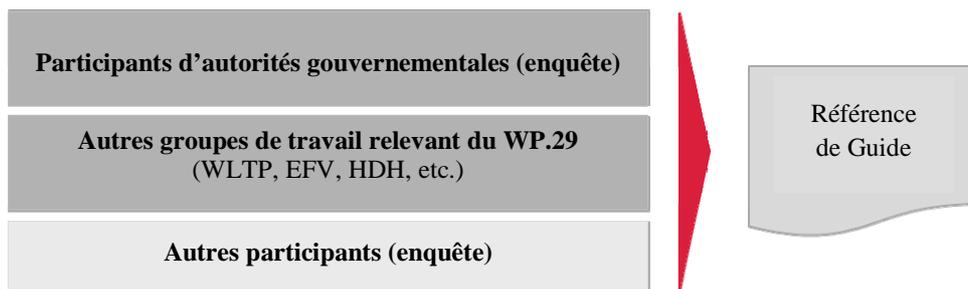
Figure 5
 Autres parties intéressées, Enquête pour le Guide de référence réglementaire sur les VE



16. Il a été décidé par la direction du groupe EVE IWG que les réponses des autorités gouvernementales serviraient de base au Guide de référence, tandis que les réponses des autres parties viendraient compléter cette fondation. Toutes les parties ont été invitées à examiner et à commenter les versions préliminaires du Guide de référence. On a ainsi pu recueillir un large éventail de réponses et de commentaires qui devaient permettre d'établir un guide plus fidèle et plus complet. En plus des réponses à l'enquête, les éléments des règlements pertinents de l'ONU et les activités en cours pour formuler des prescriptions applicables aux VE au sein d'autres groupes de travail du WP.29 sont pris en compte dans le Guide de référence. La figure 6 résume les différentes sources dont provient le contenu du guide.

Figure 6

Sources d'information, Guide de référence



3. Résumé des conclusions

17. Les conclusions sont fondées principalement sur les réponses à l'enquête et les communications correspondantes qui ont fait suite, et sur la recherche concomitante nécessaire pour établir un tableau plus complet des attributs sélectionnés.

L'utilisation de couleurs vert, jaune, et rouge dans la section 3 a pour objet d'indiquer visuellement pour chaque partie intéressée l'existence (vert) ou l'absence (rouge) de réglementation, ou l'existence d'une réglementation facultative (jaune), pour chaque attribut des VE; les couleurs ne doivent pas être interprétées comme exprimant un jugement quant à savoir si la réglementation est le meilleur choix pour chaque attribut.

Attributs des véhicules

18. La figure 7 donne un aperçu du tableau mondial des prescriptions se rapportant aux attributs du véhicule. Les sections suivantes traitent de chaque attribut en détail.

Figure 7
Attributs du véhicule, tableau mondial des prescriptions

| | Autonomie | Consommation d'énergie/ Rendement | Information de l'utilisateur | Recyclage et réutilisation | Étiquetage du véhicule |
|--|-----------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|
|  | ● | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ○ | ● |
|  | ● | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ● | ● |
| WLTP | ✓ | ✓ | | | |

- Réglementé
- Facultatif
- Néant
- Partiel
- En cours d'élaboration
- ✓ Procédure WLTP en cours

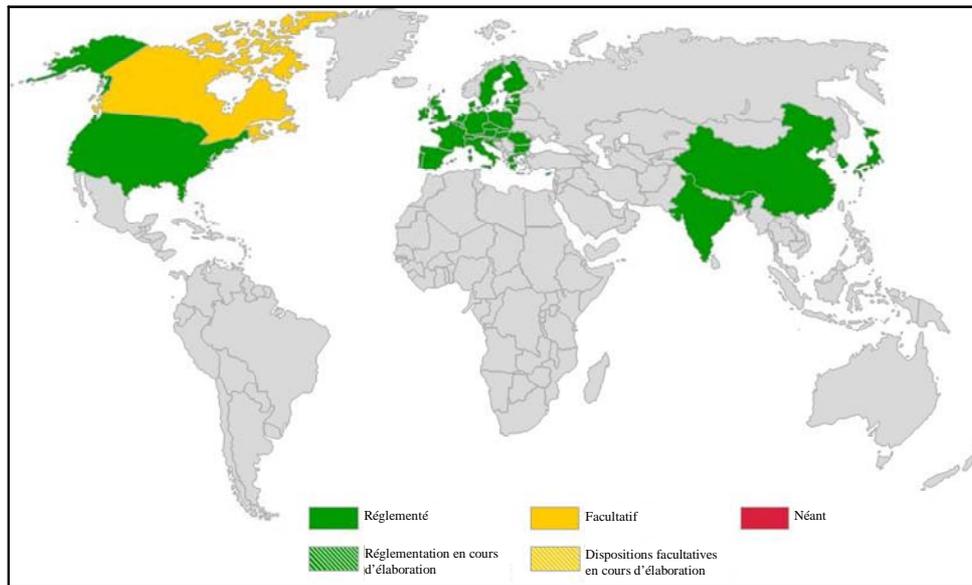
3.1 Autonomie électrique

Définition de l'attribut: Distance maximale qu'un véhicule électrique peut parcourir en utilisant seulement l'énergie des batteries. Dans le cas des véhicules électriques hybrides rechargeables de l'extérieur (VEH-RE), indiquer également l'«autonomie totale». La détermination de l'autonomie du véhicule peut comprendre un cycle d'essai spécifique, ainsi que le mode opératoire et les procédures de préconditionnement correspondantes du véhicule. Inclure ces éléments dans la réponse, s'il y a lieu, et spécifier les «conditions de fin d'essai» appliquées.

Note: Cet attribut a trait à l'autonomie électrique du véhicule et n'a pas pour objet l'examen d'une norme d'autonomie minimale pour qu'un véhicule soit classé comme VEH-RE.

19. La figure 8 fournit une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant l'autonomie des véhicules électriques. Cette information peut également être tirée de la première colonne de la figure 7.

Figure 8

Prescriptions concernant l'autonomie des véhicules électriques dans le monde

20. L'autonomie des véhicules électriques est très souvent réglementée. Un protocole d'accord a été conclu entre le gouvernement du Canada et l'industrie, qui répond aux seules fins de l'étiquetage du véhicule, mais qui implique la détermination de l'autonomie. En Chine il existe une norme nationale chinoise facultative ouverte à l'adhésion (GB/T 18386-2005), qui est citée en référence dans le règlement «Règles de gestion pour les entreprises de production des véhicules utilisant les énergies et l'accès aux produits», et a donc désormais valeur obligatoire. L'Union européenne et la Suisse déterminent l'autonomie conformément au Règlement ONU-R 101; dont l'annexe 9 qui traite des véhicules à moteur légers formule des prescriptions d'autonomie adaptées sur mesure aux véhicules de la catégorie L³. L'Inde a adopté de nombreux éléments du Règlement ONU-R 101, annexe 9, dans sa propre procédure d'essai (AIS 040). Le Japon définit sa propre procédure d'essai basée sur le cycle d'essai au banc dynamométrique JC08 (TRIAS 99-011-01). La Corée du Sud applique une procédure similaire à celle de l'EPA/NHTSA des É.-U. mentionnée ci-dessous. La pratique recommandée SAE J1634 a été adoptée comme procédure d'essai pour l'EPA/NHTSA. Le California Air Resources Board (ARB) a adopté sa propre procédure d'essai de l'autonomie, utilisée pour la détermination des crédits d'allocation dans le cadre de son règlement sur les Véhicules à émissions Zéro (ZEV).

21. Le sous-groupe VE du groupe GTI-WLTP travaille à une révision des procédures d'essai des VE qui auront des incidences sur la mesure de l'autonomie des véhicules électriques. Cette action prend la forme de l'élaboration d'un RTM, dont la phase 1a sera adoptée par le WP.29 en 2014 (ECE/TRANS/WP.29/2014/27e). En outre, le groupe L-PSUPI IWG de l'ONU travaille à l'extension du RTM n° 2 pour inclure les véhicules à deux et trois roues dans son champ d'application en ce qui concerne les procédures d'essai du type VII de mesure de l'efficacité énergétique, qui comprennent entre autres des dispositions harmonisées pour la détermination de l'autonomie des véhicules à propulsion électrique.

³ Catégorie L est le nom de famille désignant les véhicules légers tels que les cycles motorisés, les cyclomoteurs à deux et trois roues, les motocyclettes avec ou sans side-car, les tricycles et les quadricycles.

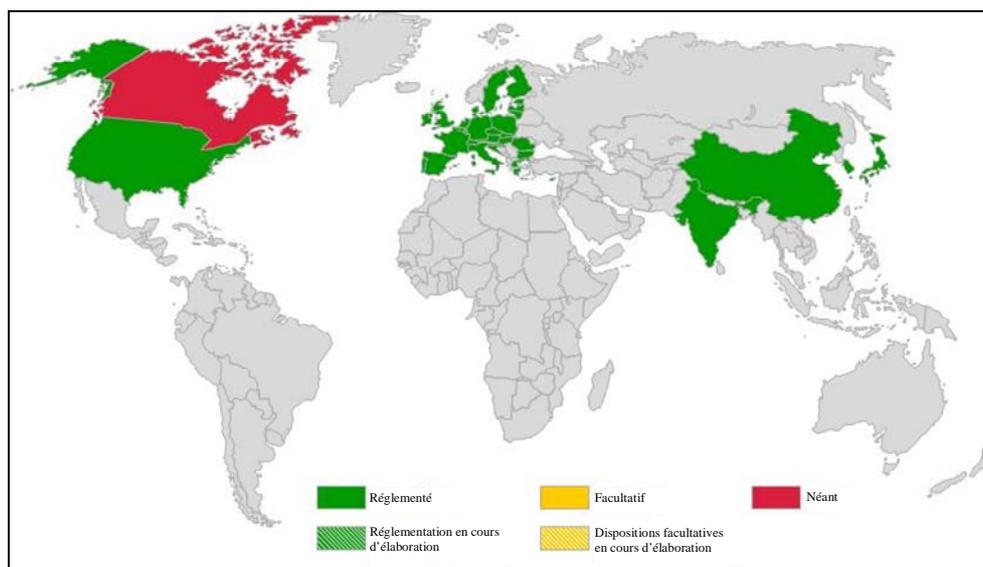
3.2 Consommation d'énergie/Rendement

Définition de l'attribut: l'énergie nécessaire pour parcourir X km dans des conditions normalisées. La détermination de la consommation d'énergie et de l'efficacité peut comprendre un cycle d'essai spécifique, ainsi que le mode opératoire et les procédures de préconditionnement correspondantes du véhicule.

22. La figure 9 donne une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant la consommation d'énergie et l'efficacité des véhicules électriques. Cette information peut également être tirée de la deuxième colonne de la figure 7.

Figure 9

Prescriptions concernant la consommation d'énergie et le rendement des véhicules électriques dans le monde



23. Au Canada, il n'existe pas actuellement de prescriptions concernant la consommation d'énergie et l'efficacité des véhicules électriques. En Chine, il existe des normes nationales facultatives relatives à l'efficacité énergétique des véhicules électriques (GB/T 18386-2005) et des véhicules électriques hybrides (GB/T 19753-2005), qui ont été ultérieurement déclarées obligatoires. L'Union européenne et la Suisse réglementent la consommation d'énergie des VE conformément à la procédure d'essai prescrite dans le Règlement ONU-R 101, annexe 7. Les prescriptions d'essai de l'Inde (AIS 039) s'inspirent largement du Règlement ONU-R 101, annexe 7. Le Japon définit sa propre procédure d'essai basée sur le cycle d'essai au banc dynamométrique JC08 (TRIAS 99-011-01). La Corée du Sud a adopté des prescriptions alignées sur celles de l'EPA/NHTSA des É.-U. Aux États-Unis, l'EPA/NHTSA prescrit que la consommation d'énergie du véhicule électrique doit être déterminée conformément à la norme SAE J1634 (PEV), J1711 (NOVC-HEV including OVC-HEV) et J2841 (Utility Factor Definitions for OVC-HEV). La Californie n'applique pas de prescriptions distinctes pour la consommation d'énergie et de manière générale ses dispositions sont alignées avec les règlements fédéraux américains antérieurs.

24. Le sous-groupe WLTP-VE travaille sur une procédure d'essai VEP/VEH normalisée qui aura des incidences sur la mesure de la consommation d'énergie et de l'efficacité énergétique des véhicules électriques. Cette activité prend la forme de l'élaboration d'un RTM, dont la phase 1a sera adoptée par le WP.29 en 2014. En outre, le groupe L-PSUPI IWG de l'ONU travaille à inclure dans les procédures d'essai du type VII de mesure de

l'efficacité énergétique, des dispositions harmonisées pour la détermination de la consommation d'énergie des véhicules à propulsion électrique.

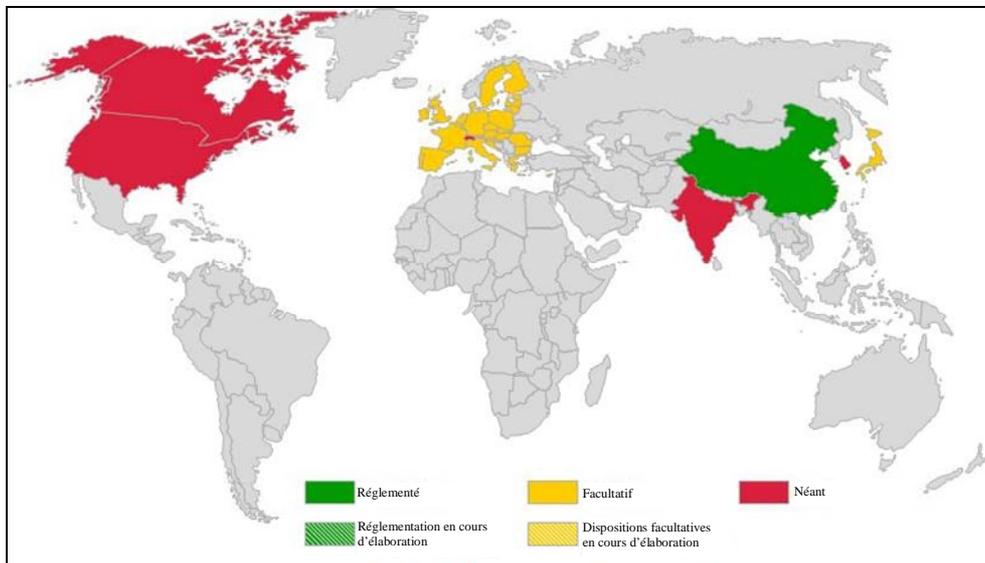
3.3 Information de l'utilisateur des véhicules électriques

Définition de l'attribut: l'obligation d'équiper les véhicules électriques de systèmes d'information utilisant des symboles normalisés pour les alertes concernant les systèmes, le système de charge, etc. Exemple. symbole indiquant au conducteur que le moteur à essence est en marche sur un RE-VEH.

25. La figure 10 donne une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant l'information des utilisateurs de véhicules électriques. Cette information peut également être tirée de la troisième colonne de la figure 7.

Figure 10

Prescriptions concernant l'information des utilisateurs de véhicules électriques dans le monde



26. L'existence de systèmes d'information des utilisateurs est un attribut qui est très peu réglementé formellement dans le monde à l'heure actuelle. En Chine, il existe une norme nationale facultative qui définit les symboles spécifiques aux VE en ce qui concerne les commandes, indicateurs et témoins. Cette norme est citée en référence dans le règlement «Règles de gestion pour les entreprises de production des véhicules utilisant les énergies et l'accès aux produits», et a donc désormais valeur obligatoire. Le Japon applique des normes facultatives pour les systèmes d'information des utilisateurs de VE (JEVS Z804-1998).

3.4 Prescriptions concernant le recyclage des véhicules et la réutilisation

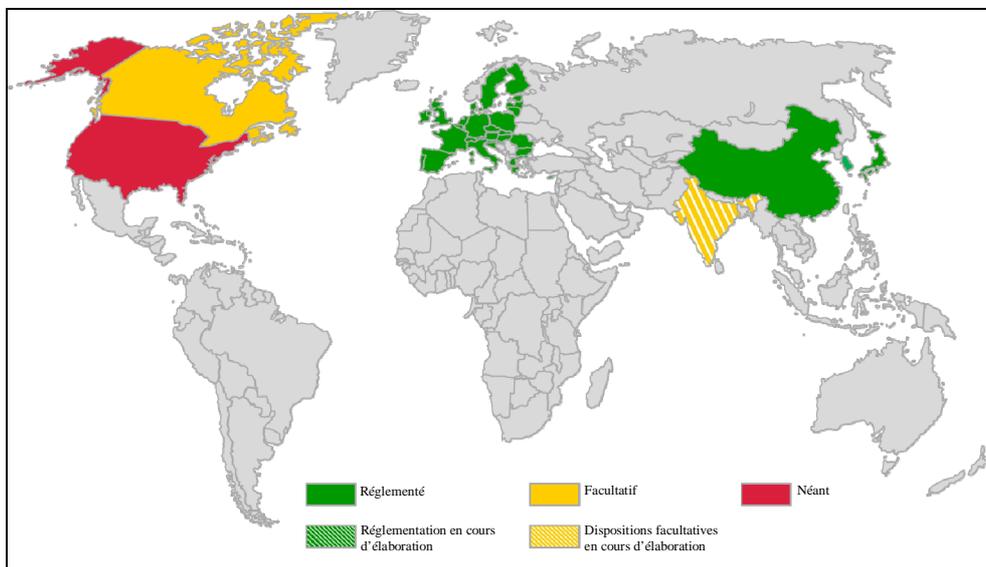
Définition de l'attribut: prescriptions concernant le recyclage et/ou la réutilisation de composants de véhicules et/ou machines électriques.

27. La figure 11 donne une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions sur le recyclage des véhicules électriques et la réutilisation des composants. Cette information peut également être tirée de la quatrième colonne de la figure 7. Au Canada, il existe un code de pratique facultative à l'intention des recycleurs, le

Code environnemental des recycleurs canadiens de l'automobile (CAREC). La Chine applique une norme nationale obligatoire qui régit le recyclage et le démantèlement (GB 22128-2008) des véhicules hors d'usage. L'Union européenne réglemente le recyclage des véhicules de type M₁ et N₁ par le biais de sa Directive sur la fin de vie des véhicules (2000/53/CE). La Directive 2005/64/CE est une loi postérieure qui définit en outre le degré de recyclabilité, de réutilisation et de récupération requis pour les véhicules des catégories M₁ et N₁ avant leur autorisation de vente dans l'Union européenne. L'Inde élabore actuellement des normes pour le recyclage des véhicules. Il est à présumer que celles-ci auront d'abord un caractère volontaire. Le Japon réglemente le recyclage des véhicules dans le cadre de la loi n° 87 du Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (Loi sur le recyclage des véhicules hors d'usage). La Corée du Sud prévoit d'appliquer des dispositions concernant le recyclage des véhicules en vertu de la loi n° 11913, administrée par le Ministère de l'Environnement. Les Règlements fédéraux suisses pour le recyclage sont basés sur la Directive CE 2000/53/CE mentionnée précédemment. Aux États-Unis, il n'existe pas actuellement de prescriptions fédérales réglementant le recyclage des véhicules.

Figure 11

Prescriptions concernant le recyclage des véhicules et la réutilisation dans le monde



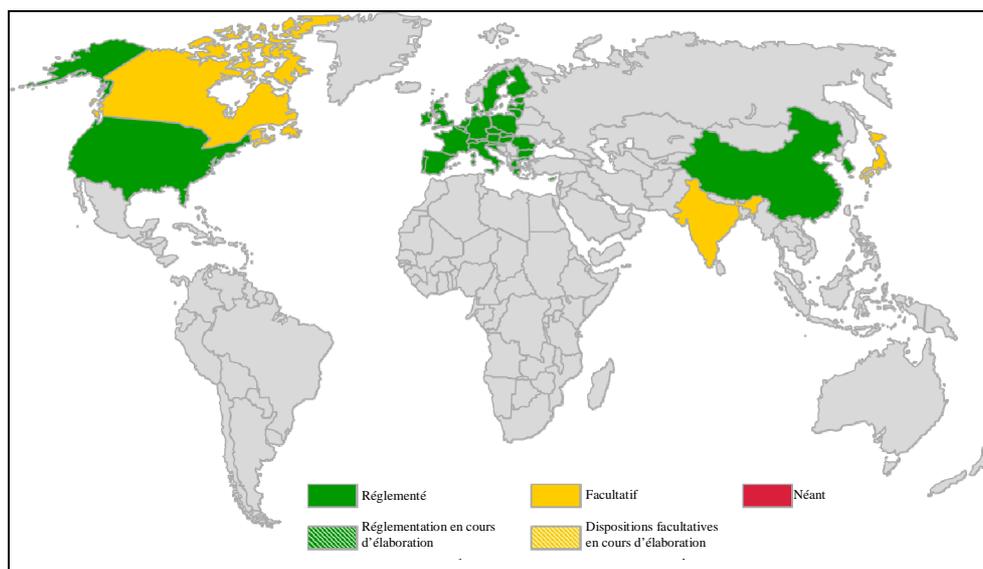
28. Il convient de noter qu'outre les dispositions réglementant le recyclage des véhicules, le Japon et la Corée ont adopté des lois qui imposent aux constructeurs de véhicules de prendre des mesures proactives pour prendre en compte le recyclage dans la conception et la fabrication de leurs produits.

3.5 Étiquetage des véhicules

Définition de l'attribut: prescriptions concernant l'étiquetage des véhicules, y compris le cycle d'essai et la procédure appliquée pour recueillir les informations portées sur l'étiquette. Les étiquettes peuvent indiquer en particulier, mais pas seulement, la consommation de carburant, les émissions, l'autonomie, la capacité totale des batteries (kWh), le coût, etc.

29. La figure 12 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière d'étiquetage des véhicules. Cette information peut également être tirée de la cinquième colonne de la figure 7.

Figure 12

Prescriptions concernant le recyclage des véhicules et la réutilisation dans le monde

30. L'étiquetage des véhicules dans le monde a principalement trait à la consommation de carburant, certains pays faisant état en outre d'informations supplémentaires, telles que les émissions de CO₂ et les coûts estimatifs de carburant.

31. Un protocole d'accord a été conclu entre le gouvernement du Canada et l'industrie aux fins de l'étiquetage des véhicules.

32. Les prescriptions d'étiquetage de la Chine pour les véhicules sont définies dans une norme nationale obligatoire (GB 22757-2008). L'étiquette mentionne 3 chiffres de consommation de carburant correspondant: à la conduite urbaine, à la conduite suburbaines et à un indice combiné dit «indice global». L'étiquetage s'applique uniquement aux véhicules équipés de groupes motopropulseurs classiques à moteur à combustion interne, mais il sera étendu aux véhicules électriques dans un proche avenir.

33. L'Union européenne prescrit une étiquette-énergie qui indique la consommation de carburant, le coût d'exploitation annuel, et les émissions de CO₂ pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers. Dans l'UE, ce système d'étiquetage n'est pas encore applicable aux véhicules de la catégorie L, mais les constructeurs automobiles sont tenus de veiller à ce que les données d'émissions de CO₂, la consommation de carburant, la consommation d'énergie électrique et l'autonomie électrique soient fournis à l'acheteur du véhicule au moment de l'achat d'un véhicule neuf, dans un format qu'elles jugent utile. Les émissions de CO₂ sont classés en utilisant un système (AG) de classes par ordre alphabétique. Les émissions des véhicules déterminent à leur tour, le niveau de la taxe de circulation des véhicules imposée pour l'utilisation du véhicule.

34. L'Inde n'a pas adopté de réglementation régissant l'étiquetage des véhicules, il existe cependant dans ce pays deux formats d'étiquettes facultatives disponibles pour application par les constructeurs automobiles. Les deux formats émanent de la Société des constructeurs automobiles indiens (SIAM) et du Bureau de l'efficacité énergétique (BEE) respectivement, et tous deux visent principalement à indiquer une valeur moyenne unique pour la consommation de carburant du véhicule. Les véhicules électriques ne sont pas pris en compte dans ces étiquettes.

35. Le Japon a introduit à titre facultatif un système d'étiquettes autocollantes concernant la consommation de carburant qui peuvent être apposées sur les véhicules qui respectent ou dépassent les normes de consommation. Ces étiquettes indiquent seulement que les véhicules qui les portent sont éligibles pour bénéficier d'incitatifs fiscaux et ne contiennent aucune spécification ou déclaration sur la consommation réelle de carburant. Il n'existe non plus aucune étiquette pour les véhicules VEP, OVC-VEH, ou encore les véhicules utilisant le gaz naturel ou des groupes motopropulseurs diesel propres, bien que ces véhicules soient inclus dans le même système d'incitation fiscale.

36. La Corée du Sud a introduit des étiquettes de consommation de carburant en vertu de la «Loi sur la rationalisation de l'utilisation de l'énergie» en 1989, et a beaucoup amélioré le système d'étiquetage avec une nouvelle formule à 5 cycles visant à tenir compte des conditions de conduite réelles comme il a été fait aux États-Unis en 2011. Les valeurs apposées sur l'étiquette représentent les performances du véhicule en matière de chiffres de consommation de carburant. Notes chiffrées entre 1 et 5 sont réparties selon les valeurs de consommation de carburant: le chiffre 1 correspond à une consommation de carburant >16 km/l («meilleur classement»), 2 correspond à une consommation de carburant de 15,9 à 13,8 km/l, 3 correspond à une consommation de carburant de 13,7 à 11,6 km/l, 4 correspond à une consommation de carburant de 11,05 à 09,04 km/l, et 5 correspond à une consommation de carburant de 9,3 km/l («plus mauvais classement»). Tous les véhicules ayant un poids nominal brut inférieur ou égal à 3,5 t doivent recevoir un classement sauf les VEP et les voitures ultra-compactes ayant une cylindrée de 1 000 cm³ ou moins.

37. La Suisse prescrit des étiquettes indiquant la consommation de carburant, les émissions de CO₂, et un code alphabétique (allant de A à G) indiquant la classe de consommation; A désignant les véhicules consommant le moins et G ceux consommant le plus, l'indice de A à G étant spécifique à chaque segment, en fonction entre autres du poids à vide du véhicule.

38. L'EPA des États-Unis emploie un système d'étiquettes «consommation de carburant et caractéristiques environnementales» qui s'appliquent aux véhicules classiques essence/diesel, aux véhicules polycarburant, aux véhicules à GNC, aux OVC-VEH (hybrides série et parallèles⁴), VEP, et VPC à hydrogène; l'étiquette n'est pas spécifique par segment, en ce qu'elle s'applique à toute la catégorie des voitures particulières et véhicules utilitaires légers. Les étiquettes contiennent des informations sur la consommation de carburant, et incluent des classements concernant les gaz à effet de serre et les NO_x selon une échelle relative de 1 à 10. Pour les véhicules utilisant alternativement un carburant et l'énergie électrique il est indiqué un classement de consommation essence équivalente (dite «MPGe») afin de faciliter les comparaisons ainsi que d'indiquer une autonomie réalisable sur un plein unique de carburant et/ou une charge complète unique des batteries de bord.

Attributs des batteries

Remarque: L'utilisation du terme «batteries» dans ce texte inclut tous les systèmes rechargeables de stockage de l'énergie électrique (SRSEE) utilisés sur les véhicules électriques, qui à ce jour sont principalement constitués de batteries et de condensateurs.

⁴ Véhicules hybrides série OVC-VEH – seule la traction par moteur électrique est possible; Véhicules hybrides parallèles OVC-VEH – la traction par moteur électrique et par moteur à combustion est simultanée pendant la plupart du temps (à l'exception des basses vitesses).

Figure 13
Prescriptions concernant les attributs des batteries dans le monde

| | Efficacité des batteries | Durabilité des batteries | Recyclage des batteries | Réutilisation des batteries |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| WLTP | | | | |

-  Réglementé
-  Facultatif
-  Néant
-  Partiel
-  En cours d'élaboration
-  Procédure WLTP en cours

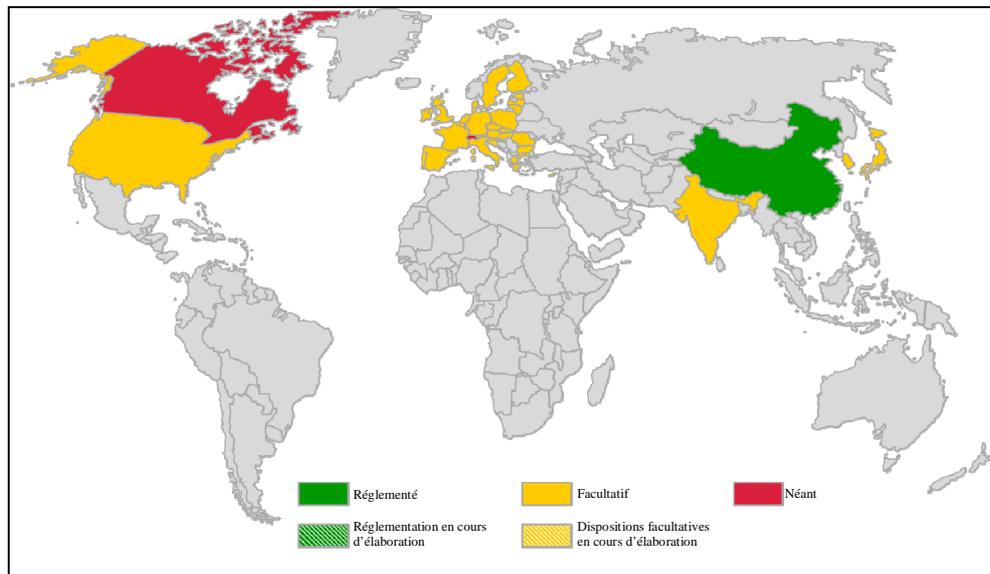
39. La figure 13 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière d'attributs des batteries. Les sections suivantes traitent de chaque attribut en détail.

3.6 Efficacité des batteries

Définition de l'attribut: Méthodes et conditions applicables pour l'essai et la mesure des caractéristiques telles que débit maximal, capacité, charge, etc.

40. La figure 14 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière d'efficacité des batteries. Cette information peut également être tirée de la première colonne de la figure 13.

Figure 14
Prescriptions concernant l'efficacité des batteries dans le monde



41. Au Canada, il n'existe pas actuellement de prescriptions concernant l'efficacité des batteries. En Chine il existe un certain nombre de normes facultatives citées en référence dans la réglementation (qui ont donc désormais valeur obligatoire) relatif aux performances des batteries pour les véhicules routiers électriques (QC/T743-2006 et autres). L'UE applique des prescriptions concernant les spécifications à fournir pour les performances des batteries du véhicule électriques en vertu du Règlement ONU-R 101, annexe 2. Une procédure d'essai n'est cependant pas définie à l'heure actuelle. Les normes ISO 12405-1:2011 (applications haute puissance) et ISO 12405-2:2012 (applications à haute énergie) sont applicables en tant que procédures d'essai optionnelles des performances des batteries de traction au lithium-ion. La norme CEI 62660-1:2010 est également une norme facultative pour les essais de performances des batteries, et la norme CEI 61982:2012 établit une procédure d'essai optionnelle définissant les modalités d'essai de performances et d'endurance pour les batteries secondaires (sauf de type lithium) pour la propulsion des véhicules routiers électriques. L'Inde a adopté une norme facultative qui définit les dispositions et méthodes d'essai pour les batteries au plomb-acide pour l'utilisation sur les véhicules routiers alimentés par batteries et autres applications (BRI 13514-1992). Les batteries lithium-ion ne sont pas prises en compte par la norme. Le Japon exige que les fabricants communiquent des informations concernant les batteries (et le moteur). La Corée du Sud applique des normes facultatives pour les essais d'efficacité des batteries de traction. Ces normes (ISO 12405-1 et CEI 62660-1 KS C) sont citées en référence dans la «Loi de normalisation industrielle». En Suisse il n'existe pas actuellement de prescriptions relatives aux performances des batteries. Il n'existe pas non plus de réglementation fédérale aux États-Unis qui formule des dispositions pour la détermination des performances des batteries. Il existe toutefois des procédures d'essais facultatives pour l'efficacité de ces dernières, établies par l'United States Advanced Battery Consortium (USABC), qui est un organisme commun des constructeurs automobiles nationaux des États-Unis (GM, Ford, Chrysler). Il faut aussi mentionner une pratique recommandée de la SAE qui est actuellement en cours de préparation (J1798).

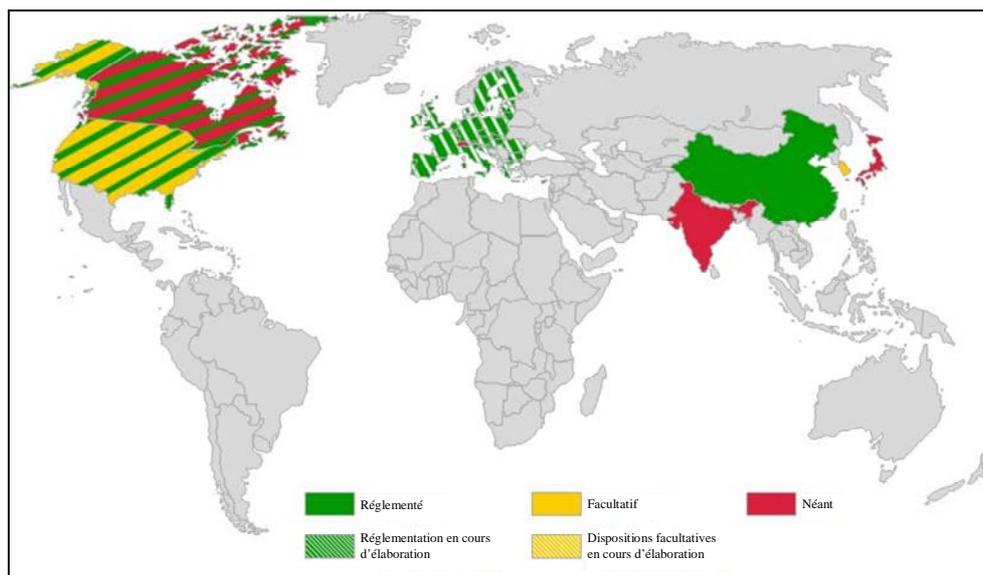
3.7 Durabilité des batteries

Définition de l'attribut: Méthodes et conditions de détermination de nombre moyen de cycles de vie, résistance aux chocs et aux vibrations, température, etc.

42. La Figure 15 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière de durabilité des batteries. Cette information peut également être tirée de la deuxième colonne de la figure 13.

Figure 15

Prescriptions concernant la durabilité des batteries dans le monde



43. Le Canada a repris dans la loi fédérale les prescriptions américaines relatives aux véhicules électriques hybrides, mais n'a actuellement établi aucune disposition en ce qui concerne les véhicules électriques purs (VEP). La Chine a établi des principes directeurs facultatives, qui sont cités en référence dans la réglementation (et qui ont donc désormais valeur obligatoire) pour la détermination de la fiabilité et de la durabilité par le biais de la norme de l'industrie automobile QC/T 743-2006. L'UE ne dispose pas actuellement de dispositions réglementant la durabilité des batteries. Les normes facultatives ISO 12405-1:2011 et ISO 12405-2:2012 (Organisation internationale de normalisation) et CEI 62660-2 (Commission électrotechnique internationale) traitent des essais de durabilité des batteries lithium-ion et seront sans doute prises en référence dans les travaux à venir du groupe WLTP (voir ci-dessous). L'Inde et le Japon n'appliquent pas actuellement de dispositions relatives à la durabilité des batteries. La Corée du Sud applique des normes facultatives (KS C ISO 12405-1 et CEI 62660-2 KS C) fondées sur les normes internationales précédemment mentionnées, en vertu de la «Loi de normalisation industrielle» du pays. En Suisse, il n'existe pas actuellement de prescriptions à ce sujet. L'EPA/NHTSA des États-Unis formule des dispositions visant à limiter la détérioration en service des batteries des VEH. Il s'agit de faire en sorte que les émissions de CO₂ du véhicule n'augmentent pas d'une valeur excessive sur la durée de vie utile du véhicule. Plus précisément, le règlement stipule que la détérioration des émissions de CO₂ ne doit pas être de plus de 10 % de la valeur certifiée de CO₂ d'un véhicule au cours de cette dernière. Il n'existe pas cependant à l'heure actuelle de procédure d'essai spécifiée pour déterminer la conformité à cette exigence. Une exigence similaire n'existe pas pour les véhicules électriques purs car dans ces applications une augmentation des émissions de CO₂ ne résulte pas directement de la détérioration des batteries. L'USABC précité a établi des

procédures d'essai facultatives qui peuvent être suivies pour le contrôle des dispositifs rechargeables de stockage de l'énergie électrique (SRSEE). Il existe également des normes facultatives SAE pour les essais de cycle de vie des modules de batteries (J2288) et les essais de vibration (J2380). Enfin, le California Air Resources Board (ARB) formule une exigence de durabilité pour les véhicules électriques hybrides, condition nécessaire afin d'obtenir des crédits dans le cadre du règlement ZEV de la Californie. Cette exigence impose une garantie de 10 ans ou 150 000 miles du «dispositif de stockage d'énergie à émissions zéro utilisé pour la traction» qui doit être offerte par les constructeurs d'automobiles lors de la vente de ces véhicules.

44. L'élaboration de prescriptions d'essai relatives à la durabilité du véhicule, qui pourraient inclure à titre général ou spécifique la durabilité des composants tels que les batteries est envisagée pour l'avenir dans le cadre du projet WLTP; elles seraient ensuite adoptées dans le droit communautaire. Ces travaux ne seront pas cependant menés avant la phase 2 du programme WLTP, dont le démarrage n'est pas prévu avant 2016.

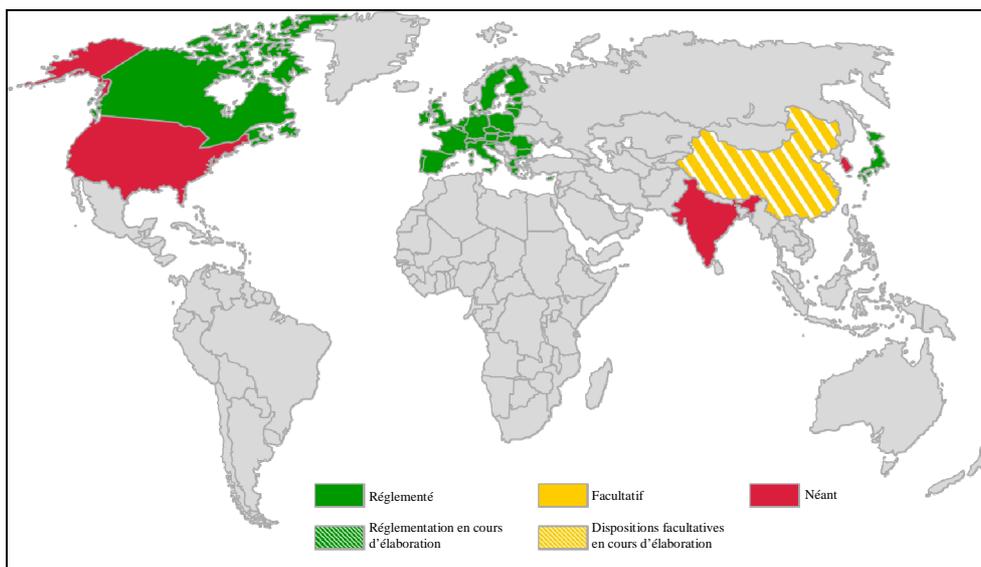
3.8 Recyclage des batteries

Définition de l'attribut: normes de recyclage des matériaux des batteries.

45. La figure 16 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière de recyclage des batteries. Cette information peut également être tirée de la troisième colonne de la figure 13.

Figure 16

Prescriptions concernant le recyclage des batteries dans le monde



46. Au Canada, il n'existe pas actuellement de texte unique réglementant spécifiquement le recyclage des batteries, mais diverses dispositions imposant indirectement un recyclage correct des batteries, sous la forme de lois générales existantes traitant du recyclage et de l'élimination; par exemple, la loi sur l'eau du Canada, et d'autres textes. Des normes pour la Chine relatives au recyclage des batteries n'existent pas à l'heure actuelle, mais sont apparemment en cours d'élaboration. Dans l'UE, le cas du recyclage des batteries est traité dans la même législation que celle concernant le recyclage des véhicules, à savoir la Directive 2000/53/CE relative aux véhicules hors d'usage. La Directive 2006/66/CE énonce des dispositions supplémentaires spécifiques aux batteries

relatives aux quantités maximales autorisées d'éléments dangereux dans les batteries elles-mêmes ainsi que les procédures de recyclage, de collecte et d'élimination à appliquer. Le Règlement 493/2012 de la Commission européenne définit la méthodologie nécessaire pour le respect de l'efficacité de recyclage prescrite à l'annexe III de la Directive 2006/66/CE sur les batteries. Il convient toutefois de noter que les directives mentionnées ci-dessus ne comprennent pas de dispositions spécifiques pour ce qui est du recyclage des batteries pour les véhicules électriques hybrides et véhicules électriques purs. Le Japon règlemente le recyclage des batteries par la loi n° 87 du Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (loi sur le recyclage, y compris des véhicules hors d'usage). La Suisse applique des dispositions concernant le recyclage des batteries par le biais de son ordonnance sur la réduction des risques chimiques. Enfin, l'Inde, la Corée du Sud et les États-Unis n'appliquent pas actuellement de prescriptions quant au recyclage des batteries.

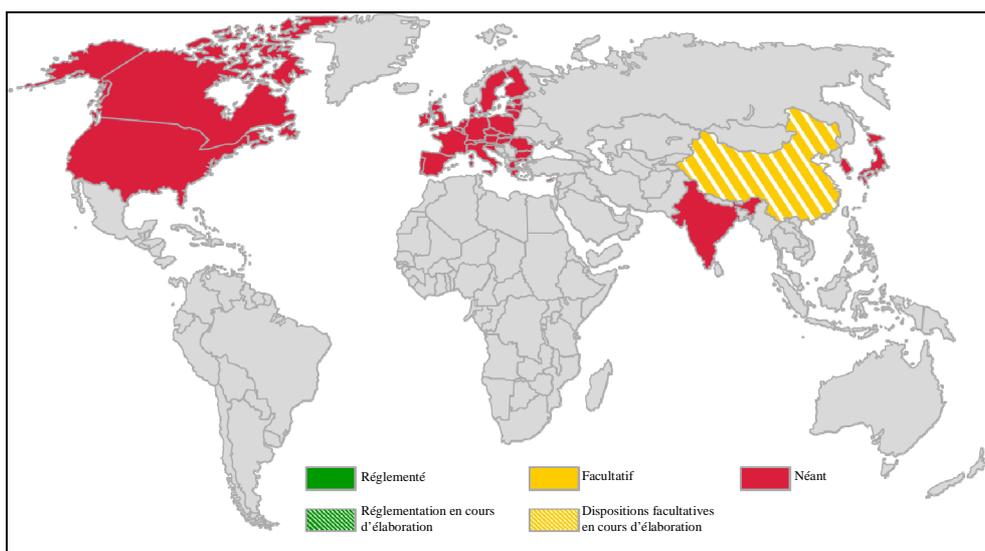
3.9 Réutilisation des batteries (post-mobilité)

Définition de l'attribut: nouvelles utilisations des batteries après leur durée de vie utile sur les véhicules.

47. La figure 17 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière de réutilisation des batteries. Cette information peut également être tirée de la quatrième colonne de la figure 13.

Figure 17

Prescriptions concernant la réutilisation des batteries dans le monde



48. Il n'existe pas actuellement de normes ou de règlements relatifs à la réutilisation des batteries à l'échelle mondiale. En Chine, un processus d'élaboration de normes de réutilisation des batteries serait en cours. La législation existante de l'UE sous la forme de la directive 2005/64/CE établit un cadre général pour la réutilisation des composants de véhicules, systèmes et entités techniques distinctes, mais il n'existe pas de dispositions spécifiques pour les modules de batteries de véhicules électriques.

49. Les derniers développements (à la date d'écrire ces lignes, c'est à dire septembre 2013) au niveau de la CEE/ONU comprennent le règlement récemment élaboré de prescriptions uniformes concernant la recyclabilité des véhicules à moteur. Il a été fondé sur les dispositions actuelles des directives 2000/53/CE (véhicules hors d'usage) et

2005/64/CE (recyclabilité, réutilisation et récupération des véhicules et composants) et donc ne comprend pas de dispositions spécifiques en matière de réutilisation des batteries pour les véhicules électriques. La réutilisation des batteries ou deuxième utilisation comme on l'appelle parfois est un thème actif de recherche pour le moment. Certains espèrent que la réutilisation de ces batteries permettra une réduction des coûts de possession d'un véhicule VE suffisante pour stimuler à l'avenir les taux de pénétration de ces véhicules. Les constructeurs automobiles tels que BMW, Nissan et General Motors, en partenariat avec des sociétés comme ABB et Vattenfall, explorent activement les applications possibles de réutilisation des batteries de VE retirées du service. Les applications à l'étude vont des fonctions de batteries-tampon dans les systèmes d'alimentation d'habitations ou de quartier, à des stratégies de systèmes tampons plus évolués sur les réseaux électriques (smart grid). La figure 18 montre un système de microréseau d'appoint utilisant 5 batteries usagées Chevrolet Volt, issu d'un effort de collaboration entre ABB et General Motors. Des constructeurs automobiles comme Renault, ont mis en place un nouveau modèle commercial dans le cadre de la réutilisation des batteries. Selon ce modèle, les batteries est loué par le propriétaire du véhicule, tout en restant la propriété effective du fabricant. Lorsque ces batteries atteignent la fin de leur durée de service, le constructeur les remplace par des batteries neuves pour une fraction du coût réel des batteries. Dans cette approche, les batteries sont soit remises à neuf comme batteries de remplacement soit recyclées dans des applications de réutilisation.

Figure 18

Microréseau d'appoint à batteries-tampon, collaboration General Motors/ABB
(Source: gas2.org)



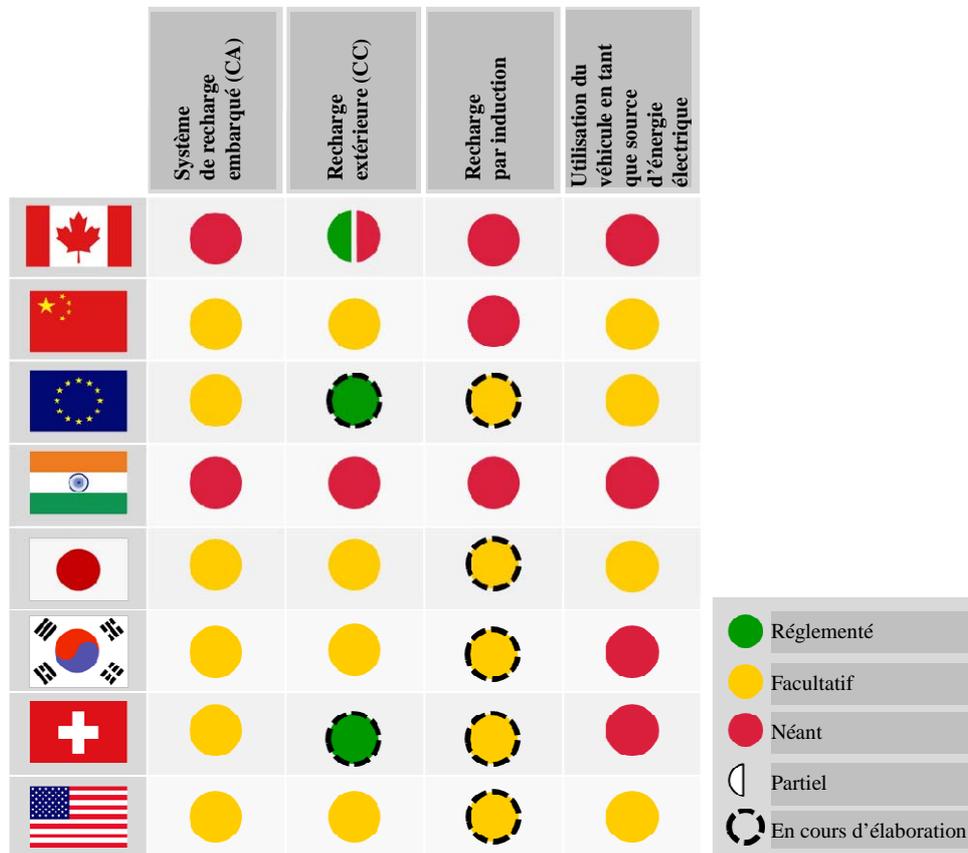
Attributs de l'infrastructure

Note: Les attributs de l'infrastructure sont généralement situés en dehors du champ d'activité du WP.29 et ne sont donc pas traités dans le cadre des recommandations présentées dans ce guide. Un aperçu de l'état actuel des prescriptions existantes est toutefois considéré comme pertinent et est donc inclus ici.

50. La figure 19 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions du point de vue des attributs de l'infrastructure. Les sections suivantes aborderont chaque attribut en détail.

Figure 19

Prescriptions concernant les attributs de l'infrastructure dans le monde



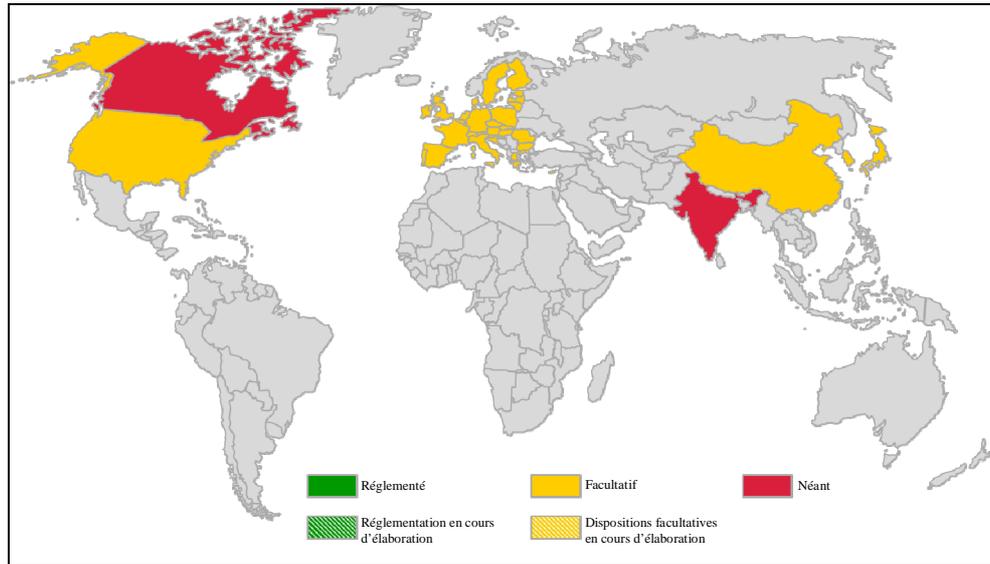
51. [Supprimé].

3.10 Système de recharge embarqué

Définition de l'attribut: Spécifications et prescriptions concernant le système de recharge embarqué: tension, intensité, interface de raccordement CA et/ou CC, etc.

52. La figure 20 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions concernant le système de charge embarqué. Cette information peut également être tirée de la première colonne de la figure 19.

Figure 20

Prescriptions concernant le système de recharge embarqué dans le monde

53. Au niveau mondial, la charge par chargeur embarqué est généralement régie par les normes CEI 61851 et CEI 62196. La norme CEI 61851 énonce des dispositions générales et de fonctionnalité des équipements de charge par conduction, tandis que la norme CEI 62196 énonce des dispositions concernant les connecteurs. La norme CEI 61851-21 (Ed.1.0) est actuellement en cours de révision et sera divisée en CEI 61851-21-1 (EV chargeur embarqué CEM), et CEI 61851-21-2 (dispositions CEM pour les systèmes de recharge extérieure d'un véhicule électrique). La norme CEI 61851-22 (Ed.1.0) sera retirée une fois l'édition 3.0 de la norme CEI 61851-1 publiée. La norme CEI 62196-2 est une norme sur la compatibilité dimensionnelle et l'interchangeabilité des systèmes de raccordement pour la recharge par induction en CA, et prévoit trois types de systèmes de raccordement; le type-1 est compatible avec la norme SAE J1772 et largement utilisé aux États-Unis et le Japon pour le connecteur d'entrée du véhicule, le type - 2 est utilisé en Europe à la fois pour le connecteur d'entrée du véhicule et le système fiche/prise de sortie et le type - 3 est utilisé dans certains pays d'Europe pour le système fiche/prise de sortie.

54. La Chine a introduit des normes facultatives relatives à la charge par chargeur embarqué. Il s'agit notamment des normes nationales chinoises (GB/T 20234,1-2011, GT/T 20234,2-2011), que l'on envisage de citer en référence dans les règlements, et une norme de l'industrie automobile (QC/T 895 2011). L'UE applique de manière générale les définitions figurant dans les normes CEI à titre facultatif (connecteur Mennekes européen). C'est également le cas du Japon (connecteur Type 1/SAE J1772). La Corée du Sud, en vertu de sa «Loi sur la normalisation industrielle», a adopté des normes facultatives sur la charge par chargeur embarqué (KS C CEI 61851-1, CEI 61851-22 KS C) sur la base des normes de la CEI mentionnées précédemment. La Suisse, comme l'UE, applique de manière générale les normes de la CEI à titre facultatif; les États-Unis également (connecteur Type 1/SAE J1772). En Californie, les véhicules de catégorie ZEV et RE-VEH doivent satisfaire aux dispositions de la norme SAE 1772 (connexion CA) afin de se qualifier pour les crédits ZEV. Enfin, au Canada et en Inde, il n'existe pas actuellement de dispositions concernant les chargeurs embarqués.

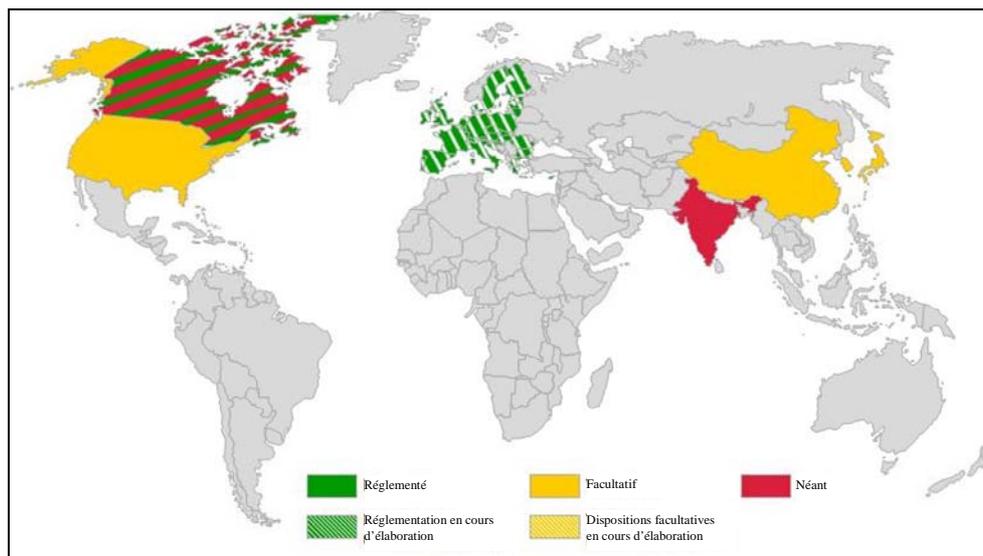
3.11 Normes relatives au véhicule pour les systèmes de recharge extérieure

Définition de l'attribut: spécifications et dispositions pour les systèmes de recharge extérieure; y compris l'interface de raccordement pour l'alimentation CC, l'interface de communication et du système de gestion des batteries, etc.

55. La figure 21 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière de systèmes de recharge extérieure. Cette information peut également être tirée de la deuxième colonne de la figure 19.

Figure 21

Prescriptions concernant le système de recharge extérieure dans le monde



56. Au niveau mondial, la recharge extérieure est généralement régie par les normes CEI 61851 et CEI 62196. La norme CEI 61851 énonce des dispositions générales et de fonctionnalité des équipements de charge par conduction, tandis que la norme CEI 62196 énonce des dispositions concernant les connecteurs. Les normes CEI 61851-23 (stations de recharge CC), CEI 61851-24 (communications de régulation) et CEI 62196-3 (coupleurs de véhicules) définiront les dispositions spécifiques s'appliquant à la recharge par induction avec connexion CC et devraient être publiés au début de 2014.

57. Au Canada, il n'existe pas actuellement de dispositions fédérales pour les systèmes de recharge extérieure, car cette question est de la compétence provinciale. Comme pour la plupart des installations électriques, les systèmes de chargeurs doivent être conformes aux normes de l'Association canadienne de normalisation (CSA) pour les appareils électriques et au Code canadien de l'électricité. La Chine applique plusieurs normes facultatives en matière de recharge extérieure. Il s'agit notamment des normes nationales chinoises (GB/T20234,1-2011, B/T 20234,3-2011, GB/T 27930-2011), que l'on prévoit de citer en référence dans la réglementation, et des normes de l'industrie de l'énergie (NB/T 33001-2010). L'UE est sur le point d'adopter la nouvelle directive UE faisant référence à la nouvelle norme CEI 62196-3 sur les connecteurs de véhicules, ainsi que la norme CEI 62196-2 existante. Les États membres de l'UE seront tenus de transposer ces dispositions dans leurs lois, règlements et normes dans un délai de 2 ans après l'adoption, opération qui devrait être terminée d'ici à 2017. Le Japon applique des normes facultatives dans le cadre du système de connecteur CHAdeMO (Jari JEVSG105 et CEI 62196-3). La Corée du Sud, conformément à sa «Loi de normalisation industrielle» a établi des normes facultatives (KS C CEI 61851-1 et CEI 61851-23 KS C), relatives aux recharge extérieure.

La Suisse, comme l'UE, est également sur le point d'adopter les prochaines normes CEI mentionnées précédemment. Les États-Unis appliquent des normes facultatives pour la recharge extérieure CC par le biais de la norme SAE J1772 (jusqu'au niveau DC 2). En Inde il n'existe pas actuellement de dispositions concernant la recharge extérieure. La figure 22 énumère les différentes normes CEI en matière de systèmes de recharge par induction et la date prévue de leur publication.

Figure 22

Normes CEI en matière de systèmes de recharge par induction

| Année | 2011 | | | | 2012 | | | | 2013 | | | | 2014 | | | | |
|---------------------|------|---|---|--------------------|------|---|---|---|------|---|---------------------|---|--------------------|---|-----------------------|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Système de recharge | | | | | | | | | | | IEC 61851-23 (ed.1) | ◇ | | | IEC 61851-1 (ed.3) | ● | |
| | | | | | | | | | | | IEC 61851-24 (ed.1) | ◇ | | | IEC 61851-21-1 (ed.1) | ● | |
| | | | | | | | | | | | | | | | IEC 61851-21-2 (ed.1) | ● | |
| Interface | | | ● | IEC 62196-1 (ed.2) | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ◆ | IEC 62196-2 (ed.1) | | | | | | | | ◇ | IEC 62196-3 (ed.1) | | | | |

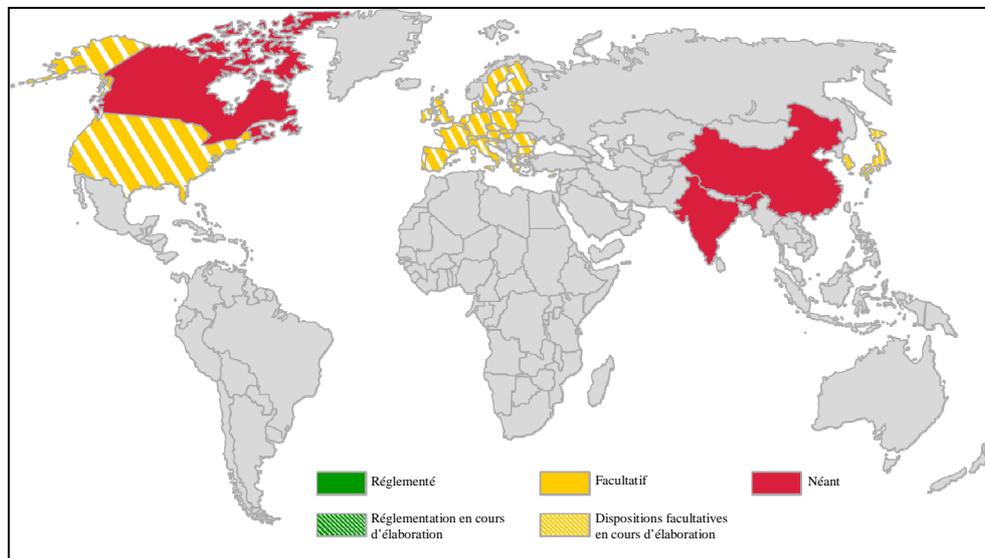
3.12 Recharge par induction

Définition de l'attribut: prescriptions et normes concernant la recharge par induction.

58. La figure 23 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions en matière de systèmes de recharge par induction. Cette information peut également être tirée de la troisième colonne de la figure 19.

Figure 23

Prescriptions concernant les systèmes de recharge par induction dans le monde



59. Il n'existe actuellement nulle part dans le monde de règlements ni de normes facultatives concernant les systèmes de recharge par induction; par contre les règlements en vigueur sur les radiocommunications ou la radiodiffusion peuvent s'appliquer à ces systèmes. Dans le cadre de la CEI, une nouvelle norme internationale traitant de dispositions générales concernant la recharge par induction est en cours d'élaboration

(CEI 61980-1). Des spécifications techniques sur la communication de régulation de la charge (CEI/TS 61980-2) et des dispositions spécifiques concernant le couplage magnétique (CEI/TS 61980-3) sont également en cours d'élaboration. Ces normes et spécifications devraient être publiés au deuxième trimestre de 2014. Il est prévu que l'UE les adopte à titre facultatif. La Chine a prévu d'établir des normes facultatives sur la recharge par induction dans un avenir proche. Au Japon, des normes facultatives seraient actuellement élaborées par l'Association des industries et entreprises de la radio (ARIB). La Corée également aurait entrepris d'établir des normes facultatives, des fréquences de 20 kHz et 60 kHz étant déjà allouées pour la recharge par induction. La Suisse, comme l'UE, devrait adopter les spécifications techniques et la norme CEI prochaines à titre facultatif. Aux États-Unis, une norme SAE est en préparation (les travaux ont commencé en 2010) qui aboutira ultérieurement à la publication d'une pratique recommandée facultative (J2954). Enfin, au Canada et Inde n'existe pas de dispositions en ce qui concerne la recharge par induction à l'heure actuelle. Il est toutefois à prévoir que ces pays adopteront par la suite d'une manière ou d'une autre les prochaines normes CEI ou SAE s'appliquant à la recharge par induction.

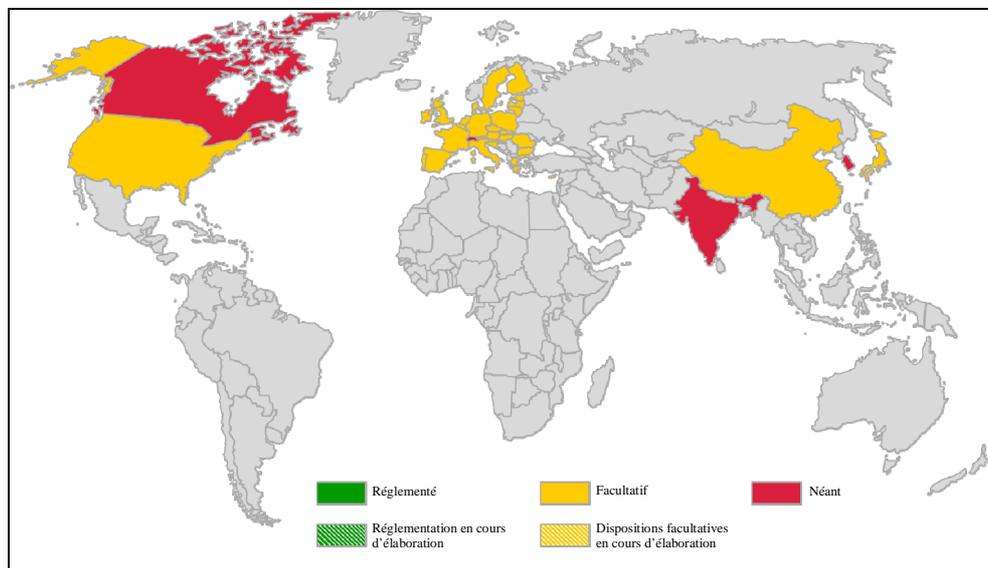
3.13 Utilisation du véhicule en tant que source d'énergie électrique

Définition de l'attribut: spécifications et prescriptions se rapportant au véhicule en vue du transfert d'électricité des VE vers le réseau.

60. La figure 24 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions relatives à l'utilisation des véhicules en tant que source d'énergie électrique. Cette information peut également être tirée de la quatrième colonne de la figure 19.

Figure 24

Prescriptions relatives à l'utilisation des véhicules en tant que source d'énergie électrique dans le monde



61. Il n'existe actuellement nulle part dans le monde de règlements énonçant des prescriptions relatives à l'utilisation des véhicules en tant que source d'énergie électrique. En Chine il n'existe pas de normes nationales ou sectorielles en place, mais plusieurs normes d'entreprise qui formulent des dispositions de base relatives à l'équipement de charge bidirectionnel (Q/GDW 397-2009, Q/GDW 398-2009, Q/GDW 399-2009). Dans l'UE, les parties initiales d'une norme ISO/CEI en 8 parties (ISO/CEI 15118) sont déjà disponibles, et les parties restantes sont en préparation. Au Japon il existe apparemment des normes d'entreprise qui formulent des dispositions de base relatives aux équipements de charge bidirectionnels (Lignes directrice de l'Association des équipements d'alimentation des véhicules électriques EVPS-001/002/003/004 2013). Aux États-Unis, des normes facultatives sont initialement disponibles sous forme de pratiques recommandées SAE J2836, J2847, J2931, qui continuent d'être modifiées et développées pour les compléter. Le niveau d'évolution des normes ISO/CEI et de leurs homologues SAE sont généralement comparables, mais des travaux importants restent nécessaires pour les mieux les adapter à leur finalité. Il convient de noter que les travaux précités se rapportent principalement à la mise au point de l'interface de communication approprié avec le réseau. Aucun de ces travaux n'aborde encore de la question de la fonctionnalité réelle du véhicule en tant que source d'énergie électrique. La seule exception, relativement modeste, est rencontrée au Japon, pays où des dispositions qui permettent l'utilisation d'un véhicule électrique comme une source d'alimentation électrique en cas d'urgence sont apparemment déjà en place. Au Canada, en Inde, en Corée du Sud et en Suisse, par contre, il n'existe pas encore de prescriptions concernant cet attribut, mais il est prévu d'adopter le moment venu sous une forme ou sous une autre les normes ISO/CEI ou SAE qui sont actuellement en préparation.

Attributs concernant les mesures de promotion du marché

62. La figure 25 offre une image de la répartition géographique des prescriptions relatives aux mesures de promotion du marché. Les mesures d'incitation réglementaires seront examinées en détail dans cette section. Les autres attributs sortent du cadre de compétence du WP. 29 et sont simplement passés en revue dans l'annexe.

Figure 25
Attributs concernant les mesures de promotion du marché dans le monde

| | Incidations réglementaires | Incidations financières | Sensibilisation des consommateurs | Achats par les services publics |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
|  | ● | ● | ● | ◐ |
|  | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ● |
|  | ◐ | ◐ | ◐ | ◐ |
|  | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ● |
|  | ● | ● | ● | ◐ |
|  | ● | ● | ● | ● |

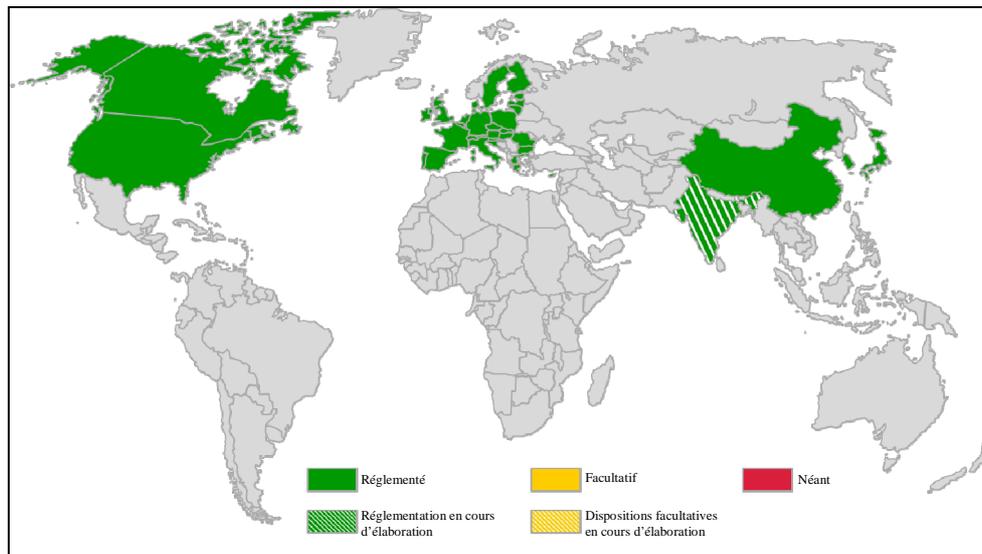
- Réglementé
- Facultatif
- Néant
- ◐ Partiel
- ◐ En cours d'élaboration

3.14 Mesures d'incitation réglementaires

Définition de l'attribut: dispositions légales qui instaurent des mesures d'incitation au développement de l'utilisation des véhicules électriques. Le terme «dispositions légales» est pris au sens large et peut se rapporter à toute réglementation, législation ou code, et/ou norme à base légale.

63. La figure 26 offre une image de la répartition géographique des réponses reçues concernant les prescriptions relatives aux mesures d'incitation réglementaires. Cette information peut également être tirée de la première colonne de la figure 25. Comme on le voit, en général, les incitations réglementaires sont largement répandues dans le monde entier. Au Canada, les règlements sur les émissions de gaz à effet de serre en vigueur pour les nouvelles voitures particulières et camions visent à réduire les émissions de GES des véhicules en appliquant des normes d'émissions obligatoires alignées sur les normes américaines (voir ci-dessous). Les règlements prévoient des marges de latitude additionnelles pour les technologies de pointe, comme celles des véhicules électrique hybrides et électriques, qui encouragent les constructeurs automobiles à adopter des technologies à faibles émissions de GES. La Chine a introduit une loi sur la Consommation moyenne de carburant par constructeur (CAFC) qui fixe les normes, les méthodes et les incitations réglementaires applicables aux VEP, VPC, et RE-VEH ayant une autonomie électrique supérieure à 50 km, ainsi qu'aux véhicules dits «à basse consommation de carburant» (inférieure à 2,8 l/100km). Les règles correspondantes relatives aux crédits et aux pénalités sont en cours d'élaboration.

Figure 26
Mesures d'incitation réglementaires dans le monde



64. Dans l'UE, la réglementation 443/2009/EC fixe des objectifs d'émissions de CO₂ par parc constructeur, qui incluent les véhicules électriques. Plus précisément, des super-crédits sont attribués aux constructeurs pour ceux de leurs véhicules émettant moins de 50 g/km de CO₂ pour les années 2013-2015 et 2020-2022 afin d'encourager une plus grande diffusion des véhicules les plus propres sur le marché européen. L'Inde a apparemment entrepris la formulation d'incitations réglementaires dans le cadre de la «Mission nationale pour la mobilité électrique» lancée par le Gouvernement indien. Le Japon accorde apparemment des crédits aux fabricants pour la vente de VEP et RE-VEH, conformément à sa norme 2020 sur la consommation de carburant. La Suisse a incorporé les règlements de l'UE précédemment cités dans le droit suisse. La Corée du Sud traite les véhicules électriques purs comme véhicules à émissions zéro de CO₂ et attribue des super-crédits aux véhicules émettant moins de 50 g/km de CO₂, conformément à ses règlements nationaux en matière de consommation de carburant pour les véhicules légers et d'émissions de gaz à effet de serre. Aux États-Unis, l'EPA/NHTSA délivre un score de zéro émissions d'échappement et des crédits aux véhicules électriques jusqu'à un plafond spécifique fixé dans le cadre de la réglementation nationale sur les émissions de GES des véhicules légers. Le programme de véhicules zéro émissions (ZEV) de Californie impose des pourcentages de vente de véhicules hybrides à recharge extérieure et les véhicules de tourisme à pile à combustible à l'horizon 2025. Les crédits sont fonction du type de véhicule (véhicule ZEV pur ou hybride à recharge extérieure) et de l'autonomie des ZEV. Les véhicules électriques purs à batteries, les véhicules électriques à pile à combustible et les véhicules hybrides à recharge extérieure sont éligibles pour l'attribution de crédits. La Californie a aussi établi une norme moyenne d'émissions de GES par flotte pour les véhicules de tourisme, qui est coordonnée avec les normes en matière d'émissions de GES du gouvernement fédéral, et les véhicules électriques peut permettre d'acquérir des crédits pour satisfaire aux normes moyennes par flotte. Le programme de la Californie a également été adopté par plusieurs autres États. Des permis d'utilisation de voies réservées aux véhicules de covoiturage ou d'exemptions du péage sur les voies de covoiturage sont accordés aux véhicules électriques hybrides par de nombreux États américains afin d'encourager l'adoption de cette technologie. Les États suivants appliquent actuellement de telles exemptions: Arizona, Californie, Colorado, Floride, Géorgie, Hawaii, Maryland, Caroline du Nord, New Jersey, New York, Tennessee, Utah, et Virginie.

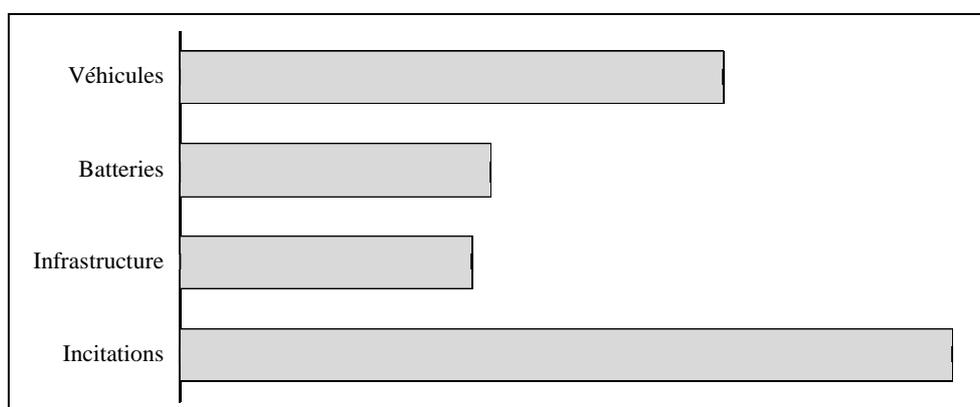
4. Conclusions

65. Il convient de noter que les conclusions présentées ici sont principalement fondées sur les réponses fournies par les participants dans le questionnaire sur le Guide de référence sur les VE, mais qu'elles sont en outre complétées par des travaux d'analyse basés sur des recherches annexes et de communications ultérieures avec les participants et les autres parties concernées le cas échéant. Il convient également de noter que le guide de référence complet, y compris la présente section, a été progressivement affiné par le processus d'examen du projet avec le bureau de direction et les membres du groupe GTI EVE.

4.1 Secteurs à fort niveau d'activité

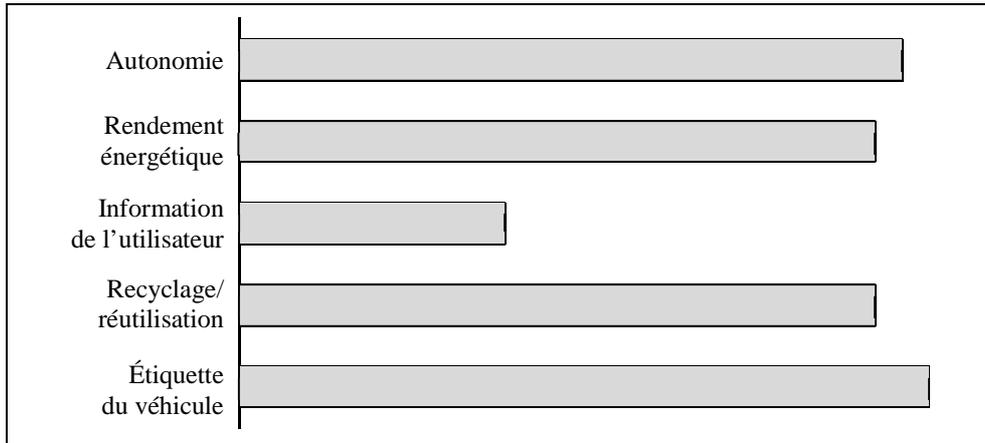
Figure 27

Graphique par activité, prescriptions relatives aux véhicules électriques



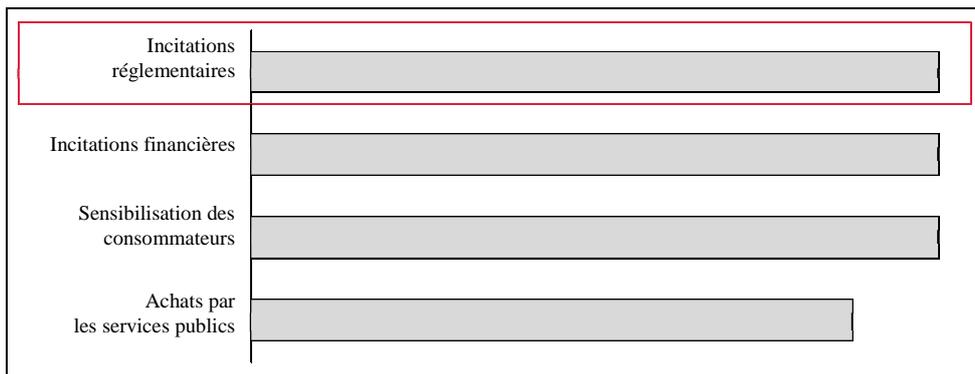
66. La figure 27 offre une image du niveau d'activité par attribut, pour les prescriptions relatives aux véhicules électriques. Ce tableau et ceux qui suivent (fig. 28-31) utilisent un système de notation simple où les réponses «pas de prescriptions» reçoivent la note de 0, les réponses «dispositions facultatives» la note de 1, les réponses «dispositions réglementaires» la note de 2. Aucune différence de notation n'est appliqué entre les dispositions existantes et celles qui sont en cours d'élaboration. Pour la figure 27, le total pour chaque catégorie a été divisé par le nombre d'attributs dans cette catégorie, ce qui donne une valeur moyenne représentative pour chaque catégorie. En général, la présence de dispositions légales dans les pays étudiés était élevée à propos des attributs se rapportant directement au véhicule, sauf en ce qui concerne l'information des utilisateurs qui était le plus souvent absente dans les pays (à l'exception de la Chine et du Japon). Ce point est illustré sur la figure 28.

Figure 28
Graphique par activité, attributs se rapportant au véhicule



67. Du point de vue des mesures de promotion du marché, il a aussi été observé un fort niveau d'activité dans le secteur des incitations réglementaires, avec un taux de 8/8 des pays/régions enquêtés ayant déjà mis en place des incitations, ou prévoyant de le faire à l'avenir (fig. 29).

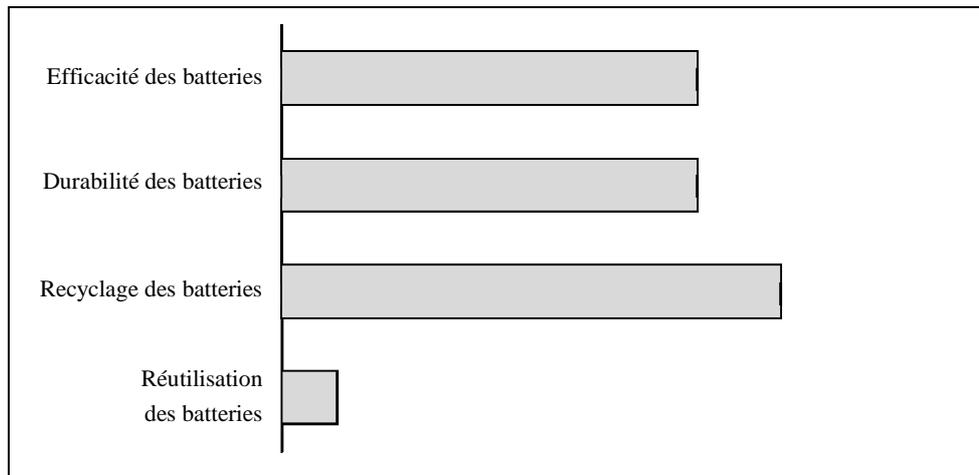
Figure 29
Graphique par activité, attributs se rapportant à la promotion du marché



4.2 Secteurs à faible niveau d'activité

68. D'une manière générale, il a été observé un niveau plus faible d'activité dans le secteur des attributs se rapportant aux batteries (fig. 27). La figure 30 illustre le niveau d'activité pour chaque sous-attribut. La réutilisation des batteries en particulier ne fait à présent le plus souvent l'objet d'aucune prescription. La seule exception est la Chine, qui fait savoir qu'elle a entrepris d'élaborer des normes appropriées en matière d'utilisations de post-mobilité des batteries.

Figure 30

Graphique par activité, attributs se rapportant aux batteries

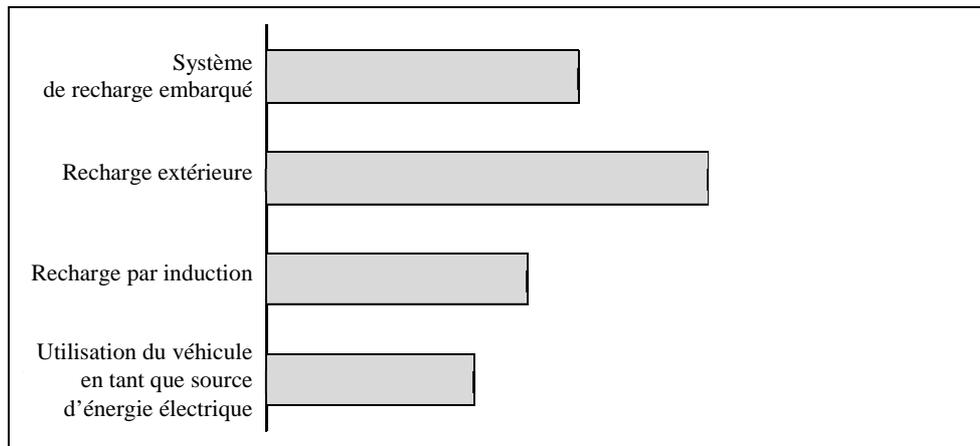
69. L'attribut de la durabilité des batteries est faiblement pris en compte par les normes actuelles; les exceptions sont la législation de la Chine, et les lois américaines et canadiennes qui couvrent partiellement cet aspect (VEH). Le niveau d'activité cependant devrait augmenter dans le monde. Les prescriptions à cet égard pourraient non seulement traiter du cycle de vie des batteries, mais aussi de l'impact de l'utilisation de batteries partiellement détériorées sur les émissions de CO₂/et la consommation de carburant.

70. La question du recyclage des batteries est partiellement traitée, mais le plus souvent par le biais de protocoles spécifiques à chaque pays et donc sans normalisation réelle dans une perspective mondiale. Ces dispositions en outre ne visent pas généralement spécifiquement les batteries et tendent à prendre la forme de principes directeurs généraux sur le recyclage des véhicules hors d'usage. L'exception est l'UE qui énonce des prescriptions spécifiques aux batteries concernant les quantités admissibles de matières dangereuses et définit les procédures spécifiques requises de recyclage.

71. L'efficacité des batteries est partiellement traité, et seulement par le biais d'une série de normes le plus souvent facultatives établies par des organisations internationales (ISO, CEI) et d'autres organisations telles que la SAE. Il y a donc une absence de normalisation en ce qui concerne les procédures à appliquer et, de ce fait, des résultats des essais de performances des batteries.

72. Les attributs se rapportant à l'infrastructure également font en général l'objet d'un faible niveau d'activité (fig. 27), et le plus souvent sous la forme de normes facultatives. La figure 31 illustre le niveau d'activité pour chaque sous-attribut. Un certain nombre de ces attributs tels que les systèmes de recharge extérieure, la recharge par induction, et l'utilisation des véhicules en tant que source d'énergie électrique peuvent être considérés comme des thèmes appelés à se développer dans le domaine des véhicules électriques. Compte tenu de ce fait, et malgré la note relativement faible dont elles font l'objet, les travaux pour mettre en place des prescriptions concernant ces attributs sont menés activement et méthodiquement, dans la plupart des cas dans le cadre de normes internationales (ISO, CEI) et des initiatives d'autres organisations comme la SAE.

Figure 31

Graphique par activité, attributs se rapportant à l'infrastructure**4.3 Lacunes et incidences de l'analyse****4.3.1 Attributs se rapportant au véhicule**

73. Les attributs se rapportant au véhicule, en dépit du fort niveau d'activité dont elles font l'objet dans le monde, présentent à certains égards des lacunes. Le fait que les attributs se rapportant au véhicule tels que la l'efficacité énergétique et l'autonomie soient parmi les critères principaux d'achat pour les consommateurs met en évidence le besoin qu'il y a d'uniformiser leur détermination. En outre, dans un contexte de mondialisation croissante et de marché de plus en plus international pour l'importation et l'exportation de véhicules, il est primordial que cette uniformité soit de caractère mondial autant que possible, afin que les consommateurs puissent tabler sur un degré raisonnable d'uniformité dans l'évaluation des attributs de performances critiques du véhicule aussi bien entre les divers concepts de véhicules qu'entre les régions. L'efficacité énergétique et l'autonomie sont également des paramètres d'entrée critiques dans le cadre d'autres procédures clés telles que la détermination de la conformité aux normes d'émissions de CO₂/de consommation de carburant, les homologations de véhicules neufs, et l'étiquetage des véhicules (principale méthode d'accès des consommateurs aux informations de vente mentionnées précédemment). L'autonomie des véhicules et la consommation de carburant sont généralement déterminées conformément aux procédures SAE aux États-Unis et en Corée du Sud. Les Pays membres de l'Union européenne appliquent les procédures prescrites dans l'actuel Règlement ONU-R 101. L'Inde également reprend dans sa propre législation les principaux aspects de ce règlement. Le Japon et la Chine prescrivent leurs propres procédures. Le défi qui se pose ici est le manque d'uniformité au niveau mondial en ce qui concerne le cycle d'essai et les procédures pour la détermination des critères principaux de performances du véhicule. Cette divergence a été constatée par la CEE et est l'objet du projet de phase 1 d'un RTM en cours d'élaboration dans le cadre du groupe de travail WLTP. Ce dernier prévoit l'élaboration d'un cycle d'essai mondial harmonisé pour voitures particulières et véhicules utilitaires légers (WLTC). Outre l'uniformisation du cycle d'essai lui-même, la normalisation des procédures d'essai est un facteur critique. Un élément clé à cet égard est la température ambiante, dont il a été démontré qu'elle a un impact important sur l'autonomie et l'efficacité énergétique des véhicules électriques. Dans la phase 2 du RTM il est prévu d'inclure des dispositions visant à prendre en compte les effets des basses températures ambiantes ainsi que les conditions de fonctionnement à haute altitude sur l'autonomie et l'efficacité énergétique; le plan de travail pour le projet WLTP phase II est toutefois encore en cours d'élaboration et ne pourra probablement démarrer qu'en 2015/16.

Des divergences subsistent dans la manière de prendre en compte de l'utilisation d'accessoires pendant l'essai, notamment la climatisation, le chauffage de la cabine, et l'éclairage extérieur du véhicule. Le groupe L-PSUPI IWG travaille aussi à compléter le RTM n°2 en y ajoutant des prescriptions concernant l'efficacité énergétique. Il y a actuellement des pratiques très variables en matière de fonctionnement de ces systèmes accessoires. Par exemple, la Corée du Sud prescrit que le chauffage doit fonctionner à son maximum au cours des essais à froid, et les normes américaines prennent en compte le fonctionnement de la climatisation par défaut grâce à la procédure d'essai à 5 cycles. Outre ces divergences, on constate aussi une absence générale de dispositions se rapportant aux systèmes de gestion thermique évolués tels que les pompes à chaleur ou chauffage infra-rouge. L'impact en matière d'efficacité de ces systèmes de confort par rapport à un chauffage résistif peut influencer notablement sur l'autonomie du véhicule et son efficacité énergétique. Les systèmes actifs de gestion des batteries utilisés par différents constructeurs/fabricants de modules de batteries, ainsi que les modes de conduite sélectionnables par le conducteur (conduite sport, éco, etc.) sont aussi des aspects en général incomplètement pris en compte. Quant à l'étiquetage des véhicules, quoique largement appliqué à l'échelle mondiale (fort niveau d'activité), il exclut dans certains cas les véhicules électriques (l'UE, les États-Unis et la Corée du Sud font exception) ce qui représente une autre importante lacune.

4.3.2 Attributs se rapportant aux batteries

74. La détermination des performances des batteries est en grande partie non normalisée; elle est traitée selon le cas par des normes facultatives (USABC, SAE, ISO, CEI) et des normes spécifiques par pays existantes ou en préparation (Chine, Japon). Compte tenu du fait que les performances des batteries sont un facteur crucial pour le respect des limites d'émissions de CO₂, la consommation de carburant et l'autonomie des véhicules, et déterminent donc en dernier ressort la valeur d'un véhicule électrique pour le client, cette divergence des prescriptions représente une lacune. En outre, les batteries sont l'élément le plus coûteux sur un VE, ce qui renforce encore l'importance de déterminer avec exactitudes ses performances.

75. Le domaine du recyclage des batteries, compte tenu des prescriptions très divergentes à l'échelle mondiale, peut être aussi considéré comme un domaine où il existe des lacunes. Au total, il existe un nombre limité de prescriptions relatives au recyclage des batteries dans le monde à l'heure actuelle

76. La réutilisation des batteries représente un domaine où il sera difficile de combler les lacunes compte tenu du caractère très variable de l'usure des batteries et des différences existantes en matière de processus chimique, de construction et de gestion d'énergie. Étant donné que les batteries sont le facteur de coût dominant des véhicules électriques et qu'elles sont généralement jugées inutilisables du point de vue d'une application de mobilité après une détérioration jusqu'à 70-80 % de leur capacité intacte, il y a des raisons convaincantes d'étudier sérieusement la possibilité de réutiliser ces batteries dans d'autres applications. Afin d'assurer le succès de ce processus, il est essentiel d'établir des directives et règlements qui régissent la mise en œuvre, et qui garantissent la durabilité et la fiabilité de ces systèmes. Cela risque d'être une tâche difficile étant donné que les batteries en cours d'utilisation peuvent avoir été soumises à des conditions d'utilisation très variables qui peuvent elles-mêmes influencer sur la constance de leurs performances dans le temps. Il pourra également être nécessaire de renforcer la réglementation/la législation dans ce domaine pour prévenir les cas d'utilisation impropre des batteries rechargeables offertes aux fins de la réutilisation. En outre, la question de l'application d'une responsabilité élargie du producteur se pose dans le cas de la gestion de ces batteries en fin de vie après leur seconde utilisation.

4.3.3 Attributs se rapportant à l'infrastructure

77. Les attributs se rapportant à l'infrastructure, dans l'ensemble, sont un domaine évoluant vers une réglementation bien définie et complète. Cette démarche s'oriente sur une feuille de route de normes ISO/CEI qui réglementent les interfaces systèmes et les protocoles de communication, ainsi qu'un ensemble généralement bien harmonisé des normes réglementant la charge et l'interface de couplage. Toute lacune dans ce domaine est de nature temporaire, et tend à être comblée progressivement.

4.3.4 Attributs se rapportant à la promotion du marché

78. Il n'existe pas de lacunes dans le cadre des incitations réglementaires.

5. Prochaines étapes

5.1 Essais de mesure de l'autonomie et de la consommation de carburant des véhicules

79. Comme on le sait, l'autonomie des véhicules électriques est affectée très sensiblement par la vitesse du véhicule et la conduite, la température ambiante, et le fonctionnement des systèmes de climatisation. La prise en compte effective de la consommation pour le chauffage de l'habitacle est capitale, non seulement pour garantir que les consommateurs disposent d'estimations réalistes de l'autonomie en mode électrique du véhicule, mais de telle sorte que les véhicules électriques équipés de systèmes de climatisation efficaces évolués soient en mesure de prouver leur efficacité et de justifier un éventuel surcroît de coût entre eux et d'autres systèmes conventionnels de chauffage résistifs. De même, l'évaluation des performances du véhicule à des températures ambiantes élevées avec la climatisation en fonctionnement devrait être une procédure réglementaire.

80. Il est recommandé d'étudier l'adoption de dispositions générales, dans le cadre des travaux en vue de mettre au point des procédures d'essai dans les RTM existants ou dans un futur RTM concernant l'autonomie et l'efficacité énergétique des véhicules électriques, par exemple:

Dispositions suffisamment souples pour tenir compte des technologies actuelles et futures telles que:

- a) Systèmes à élément résistif chauffant et systèmes de pompe à chaleur;
- b) Panneaux infra-rouge et chauffage des espaces réservés aux pieds;
- c) Sièges chauffants, volant chauffant;
- d) Etc.

81. Dans le cadre de la mise au point de procédures d'essai appropriées ou d'un RTM, il faudrait envisager des recherches supplémentaires pour quantifier l'impact des conditions climatiques et le fonctionnement des accessoires sur l'autonomie et l'efficacité énergétique. Une telle recherche pourrait améliorer la compréhension de la dépendance des attributs du véhicule (autonomie et efficacité énergétique) par rapport à des facteurs climatiques, et d'étudier une gamme d'accessoires ainsi que leurs méthodes de fonctionnement et de commande correspondantes. Il apparaît que les travaux sur la phase 2 du RTM menés par le groupe de travail WLTP visent à prendre en compte des conditions de basses températures ambiantes, mais actuellement il n'existe pas de mandat de WP.29 sur ce point. Si les recommandations précitées allaient au-delà du cadre de ces efforts, il devrait être discuté de

manière plus approfondie quant à la façon dont ces dispositions peuvent être traitées en coordination avec le groupe WLTP.

5.2 Méthode de déclaration de la consommation d'énergie

82. Outre l'existence d'une procédure d'essai uniforme pour la mesure de la consommation d'énergie, l'application d'une méthode commune pour indiquer le résultat de la mesure (c'est à dire: valeur en MPG, en l/100km, ou en kWh/100km, etc.) peut être aussi une question importante du point de vue environnement. Il est donc recommandé d'étudier l'adoption d'une méthode normalisée de calcul et de déclaration de la consommation d'énergie et des émissions de GES associées pour les véhicules électriques. Cette tâche est d'autant plus importante que l'accroissement prévu de l'utilisation des véhicules électriques va conduire à un transfert des émissions du véhicule vers le réseau électrique; selon les méthodes utilisées de comptabilisation des émissions de GES, l'impact des véhicules électriques sur le profil des émissions d'une région risque d'être sous-estimé si l'on considère seulement le transport. Cependant, la mise au point d'une telle méthode est très difficile. Elle nécessite une connaissance spécialisée de la composition des réseaux électriques régionaux, ainsi que la connaissance de l'énergie consommée aussi bien pour la production et la distribution d'électricité que pour la distribution et la production des carburants classiques. En outre, les sources d'énergie pour l'alimentation des véhicules et les émissions de GES associées sont géographiquement très variables. Pour cette raison, il est recommandé de procéder en établissant une méthode plutôt que de tenter de fixer une valeur commune.

83. Plus précisément cette méthode de mesure pourrait prendre en compte les points suivants:

- a) Les émissions de la source d'énergie du véhicule située en amont;
- b) L'application pratique aux calculs des valeurs moyennes par flotte;
- c) Les sources d'énergie spécifiques utilisés par les véhicules et les conditions d'utilisation, qui peuvent varier selon la région et ne sont pas sous le contrôle du constructeur du véhicule;
- d) Valeurs déclarées facilement compréhensibles pour le consommateur;
- e) Un intérêt pour le consommateur dans le cadre de la comparaison entre produits;
- f) Méthode suffisamment souple pour couvrir un large éventail de technologies de systèmes de propulsion;
- g) Méthode largement adoptée entre constructeurs de véhicules;
- h) Méthode largement adoptée à travers le monde.

84. D'autres considérations pertinentes pour la détermination de la consommation d'énergie du véhicule électrique sont notamment les variations géographiques et saisonnières des valeurs calorifiques inférieures des carburants liquides, et l'efficacité relative associée à la production amont des combustibles et autres porteurs d'énergie. Cette dernière peut varier en fonction de la méthode de production d'énergie et de la source d'énergie brute de départ (fuel lourd, gaz, biocarburants, éolien, solaire, hydraulique, etc.) Ces considérations méritent également de faire l'objet d'autres travaux de recherche et discussions.

85. Au moment de la rédaction de ce Guide, il a été convenu entre les Parties contractantes que cette recommandation traite d'une question importante qui doit être abordée. Cependant, il y avait désaccord sur la manière et l'instance compétente pour s'en

charger; certaines parties contractantes (le Japon et l'Union européenne) affirmaient que cette tâche n'était pas du ressort du GRPE, tandis que d'autres (Chine, États-Unis, Canada) estimaient que celle-ci pouvait être menée à bien par le GRPE. Il est recommandé que la question du mandat pour les travaux futurs soit examinée et tranchée par le WP.29/AC.3.

5.3 Efficacité et durabilité des batteries

86. Le Règlement ONU-R 101 définit les procédures d'essai pour la mesure de la consommation d'énergie et de l'autonomie de véhicules électriques dans son annexe 7. Son annexe 2 définit les informations concernant les performances des batteries qui doivent être communiquées, mais aucune procédure d'essai de performances des batteries n'est spécifiée. Une pratique recommandée de la SAE est en cours d'élaboration (J1798); il existe également déjà un certain nombre de normes ISO et CEI, ainsi que des normes chinoises. L'Inde applique des normes relatives aux batteries plomb-acide, tandis que la Corée du Sud et la Chine disposent de normes facultatives pour les essais de performances des batteries de traction. Sur la base de cette situation non uniforme et reposant sur des normes pour la plupart facultatives, il est recommandé d'envisager l'introduction d'une procédure d'essai uniforme pour les batteries de propulsion. Pour les batteries lithium-ion, il est recommandé de prendre comme références dans cette tâche les normes internationales actuellement disponible, en particulier les normes ISO 12405-1 et 12405-2, qui semblent être les normes les plus élaborées ayant été publiées à ce jour.

87. Une autre tâche importante a trait à la nécessité de comprendre et d'établir une base d'information sur la dégradation de l'autonomie réalisable et de l'efficacité énergétique des véhicules (et donc des émissions de CO₂) au cours du cycle de vie utile du véhicule. Par exemple, aux États-Unis, on étudie actuellement des méthodes pour déterminer les performances d'émissions de CO₂ des RE-VEH pendant la durée de service entière. Les dispositions actuelles, en effet, ne s'appliquent qu'au moment de l'homologation ou lorsque le véhicule est neuf. Cette caractéristique est principalement une fonction de la durabilité des batteries. Il est recommandé que dans l'élaboration de protocoles d'essais futurs dans des RTM existants ou dans un projet de RTM distinct on s'efforce de prendre en compte cette détérioration des performances à des moments clés au cours du cycle de vie des batteries. Il est en outre recommandé que les résultats de des essais pour déterminer cette détérioration soient pris comme base pour le choix des modes de déclaration de l'autonomie des véhicules et de l'efficacité énergétique. Par exemple, il pourrait être utile de déclarer deux ensembles de valeurs de l'autonomie et de l'efficacité énergétique, représentatif des performances à l'état neuf, et à un stade ultérieur de l'utilisation du véhicule (durée de vie utile). Apparemment les travaux sur la phase 2 du RTM menés par le groupe de travail WLTP visent à traiter de la durabilité, mais à ce jour ce dernier n'a reçu aucun mandat du WP.29. Si les recommandations précitées devaient sortir du cadre de ces efforts, un examen plus approfondi serait nécessaire quant à la manière dont ces dispositions peuvent être élaborées.

5.4 Recyclage des batteries

Note: L'utilisation du terme «batteries» dans ce texte inclut tous les systèmes rechargeables de stockage de l'énergie électrique (SRSEE) se rapportant aux véhicules électriques, qui à ce jour sont principalement constitués de batteries et les condensateurs.

88. Les dispositions en matière de recyclage des batteries, à l'échelle mondiale, actuellement, font totalement défaut ou, si elles existent, diffèrent très sensiblement du point de vue des pratiques et/ou du champ couvert. L'Union européenne a adopté la Directive 2000/53/CE sur les véhicules hors d'usage et 2005/64/CE sur la recyclabilité, la réutilisation et la récupération de véhicules et de pièces automobiles. Ces deux directives

prévoient certaines dispositions de base s'appliquant aux batteries de véhicules, mais elles ne formulent pas de dispositions ou prescriptions spécifiques pour les modules de batteries des véhicules électriques purs et hybrides. Cela représente une divergence, qui risque en outre d'être difficile à combler à l'échelle mondiale en raison de la nature complexe des deux types de pratiques, et des attitudes existantes envers le recyclage à travers le monde. Étant donné que le recyclage des batteries n'entre pas dans le mandat du WP.29, aucune recommandation officielle n'est formulée ici. Toutefois, le WP.29 a récemment adopté un nouveau règlement ONU sur des prescriptions uniformes relatives à la recyclabilité des véhicules à moteur; étant donné que ce règlement de l'ONU est basé sur les deux directives européennes existantes, il présente les mêmes limitations que les Directives 2000/53/CE et 2005/64/CE. Pour l'avenir, il est recommandé de tenir compte des considérations suivantes lorsqu'il s'agira d'élaborer un RTM pour traiter la question de la recyclabilité des batteries. Le fait de pouvoir tabler sur des dispositions soigneusement élaborées et normalisées dans ce domaine est susceptible de faciliter la définition de dispositions concrètes concernant le recyclage et de rendre celles-ci plus efficaces sur le long terme. Lors de l'élaboration de ces dispositions, il sera nécessaire d'étudier de près les pratiques de fabrication des batteries en vigueur, tout en tenant compte des différences dans les matériaux et la composition chimique d'un fabricant à l'autre. Tout impact indirect que ces dispositions de recyclabilité pourraient avoir sur les performances ou la durabilité des batteries devra également être évalué avec soin. Ces dispositions peuvent également révéler la nécessité de prendre en compte des changements survenant en amont dans les techniques de production des batteries pour permettre la recyclabilité. Cela pourra nécessiter la prise en compte en parallèle de toutes les incidences financières résultant de ces modifications. L'accroissement du coût des batteries en échange d'un degré supplémentaire de recyclabilité a peu de chance d'être acceptable au stade actuel des prix au kWh; ce point risque d'être un facteur contraignant qui limite la portée des prescriptions de recyclabilité et il devrait donc être examiné avec soin.

6. Annexe

89. La figure 33 résume les réponses concernant les prescriptions traitant de mesures de mobilisation de marché venant en sus des dispositions réglementaires, qui ont déjà été prises en compte dans la section 3.14. Plus précisément, les points abordés sont les incitations financières, les efforts de sensibilisation des consommateurs, et les besoins d'achat du gouvernement.

6.1 Les incitations financières

Définition de l'attribut: soutien financier octroyé par le gouvernement aux constructeurs automobiles, entreprises, organisations, et/ou consommateurs pour favoriser l'achat d'un véhicule électrique. Veuillez indiquer les modalités de l'aide financière, en précisant (le cas échéant) à quel niveau une incitation est appliqué, à savoir fabricants, ventes, infrastructures, etc.

90. Comme le montre la figure 29, les incitations financières sont l'attribut de promotion du marché le plus largement appliqué dans les pays et régions étudiés. Ces types d'incitations sont généralement disponibles sous une forme ou une autre dans tous les pays à l'exception de l'Inde, qui entreprend apparemment de formuler des incitations à l'heure actuelle. Les incitations prennent la forme d'un large éventail de subventions à l'achat (tous pays sauf l'Inde et la Suisse), de réductions ou d'exonérations de taxes et de frais associés à la possession et à l'utilisation des véhicules (frais d'immatriculation, frais d'inscription, frais de propriété, taxes à l'importation) d'exploitation. De nombreux pays offrent

également des subventions d'infrastructure (tous pays sauf l'Inde et la Suisse), généralement octroyées sous forme de rabais ou de réductions d'impôts pour les coûts associés à l'installation de stations de recharge. La colonne 1 de la figure 33 fournit des détails spécifiques des programmes par pays.

6.2 Sensibilisation des consommateurs

Définition de l'attribut: activités d'éducation et de sensibilisation soutenues par le gouvernement pour accroître la sensibilisation du public à propos des véhicules électriques.

91. La sensibilisation des consommateurs est également un domaine bénéficiant généralement d'un large soutien dans tous les pays étudiés. Les États-Unis et le Canada mènent des activités pour développer la sensibilisation des consommateurs et faciliter la compréhension des options technologiques des VE par le biais d'actions multiples utilisant des ressources en ligne, de fiches de données, de calculatrices et de guides d'achat gratuits. Tous les autres pays mènent également des campagnes de sensibilisation des consommateurs. La colonne 2 de la figure 33 fournit des détails spécifiques des programmes par pays.

6.3 Achats par les services publics

Définition de l'attribut: Dispositions et/ou des incitations financières dans le cadre des services publics pour favoriser l'achat et l'utilisation de véhicules électriques.

92. Des prescriptions imposant une obligation d'achat de la part des services publics existent également dans la plupart des pays étudiés (tous sauf l'Inde). Le gouvernement chinois fixe des pourcentages de VEP, RE-VEH et de VPC que le gouvernement et les institutions publiques sont tenus de détenir dans le cadre de leur parc de véhicules. Les États-Unis se distinguent par le fait que l'acquisition de véhicules à carburant de remplacement est prescrite à la fois au niveau fédéral et au niveau des États. Ce pays a fixé des objectifs à la fois pour les taux d'acquisition dans les parcs des services publics ainsi que de réductions de la consommation de carburant globale. La Corée du Sud prévoit également un taux d'acquisition de véhicules peu polluants requis pour les nouveaux achats de véhicules effectués par des administrations et des institutions publiques. Plus précisément, l'administration et les services publics sont tenus d'inclure 30 % ou plus de «véhicules à haut efficacité énergétique» (véhicules électriques hybrides, voitures extra-compactes de moins de 1000 cc, véhicules à faible pollution) dans les achats de nouveaux véhicules. La plupart des autres pays appliquent des politiques plus générales encourageant l'adoption de véhicules économes en carburant. La colonne 3 de la figure 32 fournit des détails spécifiques des programmes par pays.

Figure 32

Tableau récapitulatif des autres programmes de mobilisation du marché

| | Incitations financières | Sensibilisation du consommateur | Achats des services publics |
|---|---|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lignes directrices sur les incitations financières à l'intention des États membres (Ensemble de principes obligatoires et recommandés) ▪ Subventions à l'achat ▪ Autres incitations fiscales: réduction/exemption de <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'impôt sur la consommation de carburant ▪ La taxe d'immatriculation sur les véhicules ▪ La taxe de circulation ▪ Subventions d'infrastructure: réduction d'impôt sur les stations de recharge publiques | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombreuses campagnes – politique variable selon les États membres | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plusieurs États membres ont pris des initiatives d'achats publics ▪ Directive européenne 2009/33/CE |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incitations/subventions fédérales et d'État ▪ Subventions d'achat (jusqu'à 7 500 \$) ▪ Réduction de la taxe d'immatriculation du véhicule ▪ Réduction de tarif sur l'électricité de recharge ▪ Subventions d'infrastructure: réductions/subventions sur les stations de recharge pour VE ▪ Subventions CA (ARB) (Californie) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuel Economy Guide ▪ Site Web sur la consommation de carburant (www.fueleconomy.gov) ▪ Green Vehicle Guide (en préparation) ▪ Initiative «de sensibilisation du consommateur» (DOE) ▪ Promotion par le biais de l'initiative «ville propre» ▪ Guide d'achat des consommateurs CA (www.driveclean.ca.gov) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Flottes fédérales/d'État: 75 % de véhicules à carburant de remplacement ▪ Flottes fournisseurs à carburants de remplacement: 90 % de véhicules à carburant de remplacement ▪ Flottes fédérales: réduction de la consommation de carburant de 2 % par an, obligation d'acheter des VEH-RE lorsque le coût du cycle de vie est comparable aux véhicules d'autres catégories ▪ Normes CA – 25 % de la flotte |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subventions (jusqu'à 2 700 \$) relatives à l'acquisition et à la taxation au poids/à la propriété) ▪ Subventions d'infrastructure: avantages fiscaux égaux à 50 % de des coûts des stations de recharge | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Site Web sur la consommation de carburant (http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000005.html) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Politique de base axée sur l'achat de véhicules moins polluants ▪ Chaque institution gouvernementale doit faire connaître ses objectifs d'achats fondés sur la politique de base |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Variable selon la province ▪ Subventions d'achat (jusqu'à 8 500 \$) ▪ Incitations d'infrastructure: réductions sur l'équipement de recharge des VE (jusqu'à 1 000 \$) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ressources naturelles Canada – feuille de route technique, matériel de promotion, calculatrices, etc. (www.canmetenergie.rncan.gc.ca) ▪ Trans. Canada – site Web (http://www.tc.gc.ca/eng/menu.htm) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aucune prescription fédérale, mais une politique d'achats compatible avec l'écologie est appliquée: véhicules VEH et VEB recommandés pour le transport de personnel et les services de livraison |

| | Incitations financières | Sensibilisation du consommateur | Achats des services publics |
|--|---|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subventions à l'achat <ul style="list-style-type: none"> ▪ VEB/ PHEV jusqu'à 9 800 \$ ▪ VEB Com jusqu'à 81 000 \$ ▪ VEH-RE Com. jusqu'à 41 000 \$ ▪ Réduction/exemption de la taxe de véhicule et de bateau | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Projets pilotes ▪ Campagnes de publicité/affiches ▪ Sites Web | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pourcentages prescrits de la flotte de véhicules électriques, de véhicules hybrides rechargeables et de VEPC pour le gouvernement et les institutions publiques |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulation de mesures d'incitation | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promotion des véhicules électriques (auprès du gouvernement et des milieux universitaires) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan d'achat public de VE en cours d'élaboration (doit prendre effet ~ 2015) |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subventions à l'achat <ul style="list-style-type: none"> ▪ VEB jusqu'à 14 000 \$ ▪ Bus (VE) jusqu'à 91 000 \$ ▪ Subventions pour l'installation de systèmes de charge (100 % des coûts, jusqu'à concurrence de 7 300 \$) ▪ Incitations fiscales d'achat jusqu'à 3 500 \$ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guide sur la consommation de carburant ▪ Site Web sur la consommation de carburant (bpms.kemco.or.kr/transport_2012) ▪ Informations sur les véhicules électriques et les stations de recharge (www.evcis.or.kr) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Services gouvernementaux et institutions publiques tenus d'acheter des véhicules à haut rendement énergétique (véhicules électriques hybrides, voitures ultra compactes de moins de 1 000 cm³, véhicules peu polluants) > 30 % de tous les achats de véhicules neufs |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aucune taxe à l'importation pour les VEB ▪ Réduction/exemption de la taxe sur les véhicules (variable selon le canton, en fonction de l'efficacité énergétique des véhicules) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promotion des véhicules économes en énergie (www.ecocar.ch, www.forum-elektromobilitaet.ch) ▪ Projets pilotes et de démonstration | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas d'exigences particulières, mais politique conforme aux principes de l'écologie |