

CONTRIBUTION DES VEHICULES LEGERS ET LOURDS A LA REDUCTION DE LA DEMANDE ENERGETIQUE ET DES EMISSIONS DE CO₂ A L'HORIZON 2030 DANS LE MONDE

> SYNTHÈSE

Afin d'apprécier les évolutions des émissions de CO₂ dans le monde à horizon 2030, un modèle de projection des parcs, ventes et mix technologique des véhicules légers et poids lourds a été construit.

Les conclusions principales qui découlent de l'étude sont les suivantes :

- Sur la période 2015-2030, les réductions d'émissions de CO₂ du secteur des transports routiers seront principalement liées à l'amélioration sensible de la consommation des moteurs thermiques et à la progression de l'électrification des chaînes de traction des véhicules légers (VL). Ceci devrait permettre de compenser l'effet de l'augmentation sensible des parcs de VL et de Poids Lourds (PL). L'Europe et l'Amérique du nord concentrent 75% de cette réduction des émissions de CO₂.
- Les technologies électrifiées seront les principales contributrices de la réduction des émissions de CO₂ dans la période 2030-2040. Ces technologies n'ont des parts de marché suffisamment élevées que dans les scénarios où des leviers incitatifs sont maintenus ou mis en place entre 2020 et 2030.
- La décarbonation des sources d'énergie primaire (biocarburant, électricité et hydrogène), le développement de nouvelles offres de mobilité (car-sharing, ride-sharing), et les mesures de restrictions d'accès sont en 2030 beaucoup plus efficaces pour infléchir la courbe des émissions CO₂ que le durcissement des normes d'émissions.
- Le CAFE en Europe résultant des arbitrages de consommation et des politiques mises en place liés au modèle utilisé dans les scénarios varie entre 60 et 80g de CO₂ par kilomètre en 2030.
- En 2030, la part de l'électro mobilité des véhicules légers est estimée à 14 % de BEV et PHEV au niveau mondial (10% de PHEV) et à 23% en Europe (dont 18% de PHEV).

> TABLE DES MATIERES

> SYNTHÈSE	1
> TABLE DES MATIERES	2
1. CONTEXTE ET MOTIVATIONS	3
2. MÉTHODOLOGIE ET SCENARIOS	3
3. RÉSULTATS	5
3.1. DEMANDE DE MOBILITÉ	5
3.2. MIX DES VENTES DE VEHICULES VL PAR TECHNOLOGIES ET PAR ZONE	7
3.3. BILAN ENERGETIQUE ET D'EMISSIONS CO ₂ : RESULTATS « DU PUIITS A LA ROUE »	8
3.4. DIMINUTION DES EMISSIONS DE CO ₂ A HORIZON 2030.....	10
4. CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE	12
> ANNEXES	13
Annexe 1 : Segmentation véhicules prise en compte dans l'étude	13
Annexe 2 : Répartition des ventes de véhicules légers neufs par mode de chaîne de traction dans le scénario Green Constraint	14
Annexe 3 : Répartition des ventes de véhicules particuliers neufs par mode de chaîne de traction dans le scénario Green Constraint	15
Annexe 4 : Répartition des ventes de véhicules utilitaires légers neufs par mode de chaîne de traction dans le scénario Green Constraint	16
Annexe 5 : Répartition des ventes de véhicules légers neufs par mode de chaîne de traction en 2030 dans les 4 scénarios	17

1. CONTEXTE ET MOTIVATIONS

A l'occasion de la COP21, la plupart des États dans le monde se sont engagés à limiter leurs émissions de gaz à effet de serre afin de lutter contre le réchauffement climatique. Les transports routiers (véhicules particuliers et véhicules utilitaires) sont en 2013 à l'origine de 17%¹ de ceux-ci contre 15% en 1990. Ce secteur est donc mis à contribution pour atteindre les objectifs définis à Paris lors de la COP21.

L'efficacité énergétique des véhicules vendus a pourtant déjà été considérablement améliorée (23% de gains d'efficacité en moyenne en Europe par véhicule neuf entre 2003 et 2013²) grâce à des gains sur les moteurs thermiques, au développement et à la commercialisation de nouveaux systèmes de chaîne de traction (groupe motopropulseur) (hybride, véhicules électriques) et des gains sur les véhicules (masse, aérodynamique, résistance au roulement). Mais parallèlement, le parc et l'usage automobile continuent de croître, tirés par l'émergence d'une classe moyenne dans les nouveaux marchés (Chine, Amérique du Sud, ASEAN...). Face à une réglementation de plus en plus exigeante, l'Industrie Automobile devra donc proposer de nouveaux gains d'efficacité d'ici 2030.

En 2015 et 2016 la filière automobile française a initié un programme de travail **afin d'évaluer la contribution du transport routier à la réduction de la demande énergétique et des émissions de CO₂ à l'échelle mondiale.**

Les objectifs de l'étude réalisée sont multiples :

- Dresser le panorama de la demande en énergie par zone et par type de véhicules à horizon 2030, avec une analyse de risques et d'opportunités sur les variables
- Se doter d'une vision argumentée et indépendante de l'avenir énergétique des transports routiers et de leurs impacts en émissions de CO₂
- Mutualiser et coordonner les efforts de recherche des industriels pour des technologies d'avenir dans le domaine des chaînes de tractions.

Afin de réaliser cette étude, la filière a sollicité le cabinet d'étude et de conseil BIPE afin de construire une vision rationnelle et indépendante sur l'évolution des parcs automobiles, leur vitesse de renouvellement, leur segmentation et leur répartition par type d'énergie-chaîne de traction.

De même, l'évolution du mix de production des différentes énergies a été analysée par zone. Ainsi un modèle de projection de la demande totale en énergies a pu être construit; les émissions de CO₂ totales en ont été déduites.

2. MÉTHODOLOGIE ET SCENARIOS

46 segments de marché (7 en VP, 4 en VUL, 35 en PL³). 15 modes de chaîne de traction sont analysés : moteurs thermiques essence et diesel (incluant les start/stop et micro-hybrides), l'ensemble des combinaisons d'hybridation (mild faible voltage, 12V et 48V, full, plug-in, range-extend), les véhicules à zéro-émission (électrique et pile à combustible), les véhicules au gaz (GNV, GPL, Retrofit).

L'étude porte sur la période 2015-2030.

¹ Source: IEA, CO2 Emissions from Fuel Combustion Highlights 2015. Les émissions de CO2 du transport routier représentent 5547 Mt Co2 en 2013, les émissions totales étant de 32 190 Mt CO2.

² Source : ICCT, Global PV Standards database

³ Voir l'annexe 1 pour la définition des segments de véhicules

Le principe général de la méthodologie est explicité sur la Figure 1.



Figure 1 Schéma général de la démarche de projection

Le taux de motorisation (nombre de véhicules pour 1000 habitants) en fonction du PIB par habitant est une courbe en S paramétrable par un taux de saturation, un PIB de décollage, et une vitesse de décollage spécifiques pour chaque zone (voir Figure 2). Le taux d'équipement est très faible pour des PIB par habitant peu élevés, puis à partir d'un seuil commence à décoller pour évoluer 2 fois plus rapidement que le PIB. Sa hausse ralentit pour atteindre un seuil et le taux n'évoluera plus à la même vitesse que le PIB. Grâce aux hypothèses de croissance on peut, donc, déduire par zone et scénario le taux de motorisation, et donc de parc à horizon 2030. Le volume d'immatriculations et la structure du parc âge sont ensuite déterminés au travers d'une loi de mise à la casse.

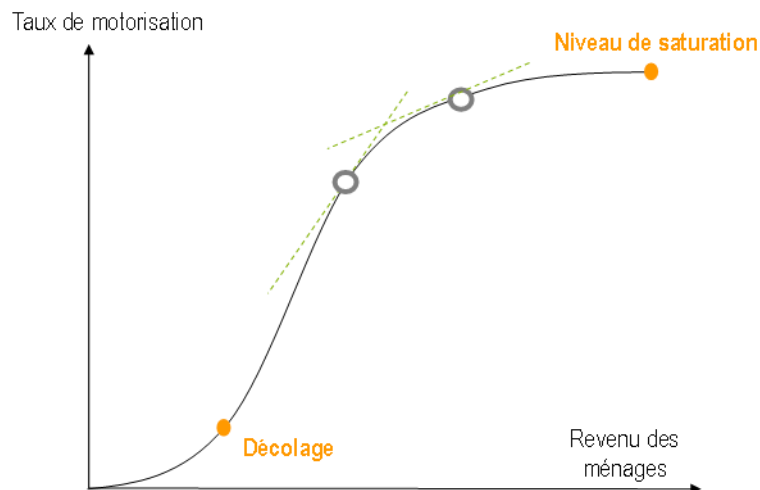


Figure 2 Courbe en S pour le calcul des parcs

Après inventaires précis et exhaustifs des coûts à l'achat et à l'usage des différentes chaînes de traction (TCO – Total Cost of Ownership), les modèles du BIPE s'appuient sur la formalisation des arbitrages à l'achat des clients. Prédicatifs, les modèles s'alimentent de variables explicatives (technologiques, fiscales, macro-économiques, habitudes de mobilité...) pour projeter ventes et parcs structurés par chaîne de traction. De la projection des parcs conjugués aux usages (kilométrages) et aux consommations unitaires découlent demande en carburant et émissions de CO₂.

Afin d'apprécier les impacts des incertitudes liées au contexte (évolution macro-économique, réglementation...), 4 scénarios prospectifs ont été construits. Chacun des scénarios renvoyant à des hypothèses différenciées et cohérentes sur les évolutions possibles de l'environnement global et des sous-jacents des marchés automobiles (cf. Figure 3).



Figure 3: Scénarios de projection

Les résultats de mix technologique et de demande totale en énergie ont été projetés dans chacun de ces scénarios, ce qui permettra de déterminer les mesures les plus efficaces à moyen et long-terme pour limiter puis réduire les émissions de CO₂. Le scénario de référence est le scénario Green Constraint, à faible croissance économique et forte réglementation environnementale. En effet depuis la crise économique la croissance mondiale est atone (2-3% par an environ par rapport aux 4-5% d'avant-crise, avec un fort ralentissement des BRICS) et dans le même temps des conférences environnementales comme la COP21 parviennent à réunir et à accorder la plupart des puissances mondiales.

3. RÉSULTATS

3.1. DEMANDE DE MOBILITÉ

La demande de mobilité représente un résultat essentiel du modèle (cf. Figure 4). **Dans les marchés automobiles matures, le parc automobile a atteint un niveau de saturation** (500 VP pour 1000 habitants en Europe, 800 aux États-Unis) qui dépend des spécificités de chaque pays (organisation urbaine, transports en commun, géographie...) et les évolutions du parc automobile et des usages (kilométrages unitaires) ne sont désormais plus corrélés avec la croissance économique dans ces zones. De plus les demandes de mobilité (personnes et marchandises) y font l'objet d'une optimisation drastique dans un contexte de forte volatilité des prix des énergies.

Au contraire, **dans les pays émergents** (Chine, Inde, Brésil, Russie...), on observe **une forte dépendance entre croissance économique et croissance de la demande en mobilité** totale. Dans un 1^{er} temps la croissance économique s'accompagne d'un boom du parc de véhicules utilitaires (légers et lourds) qui permettent au tissu industriel et à l'économie en général de se développer, puis la croissance des revenus s'accompagne de l'émergence d'une classe moyenne qui achète des véhicules particuliers.

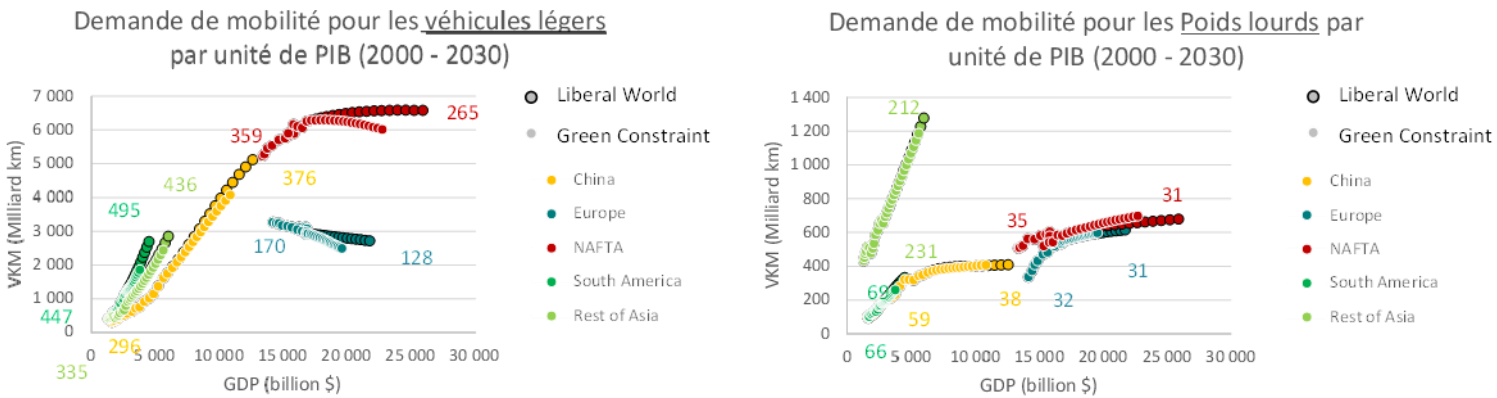


Figure 4 Demande de mobilité par zone dans le scénario Green Constraint

Les scénarios sont donc très différenciés (cf. Figure 5) : dans les scénarios à forte croissance le parc automobile VL (Véhicules Légers) total est proche de 1,8 milliard de véhicules (par rapport à 1,1 milliard à ce jour) avec des marchés de plus de **140 millions de ventes de neuf par an en 2030** (par rapport à 85 millions en 2015), dans les scénarios Stagnation et Green Constraint le parc mondial est proche de 1,6 milliard de véhicules, avec **un marché proche de 120 millions en 2030**.

Dans ces scénarios, la croissance mondiale est fortement tempérée et la demande totale en mobilité en pâtit. Les impacts des nouvelles mobilités (auto partage, covoiturage...) sont intégrés (réduction du parc automobile d'environ 10% à horizon 2030), avec une réduction du parc dans les zones matures (Europe, États-Unis, Japon). Celles-ci auront un effet plus fort sur la réduction des émissions de CO₂ dans les scénarios verts où celles-ci sont poussées par les gouvernements.

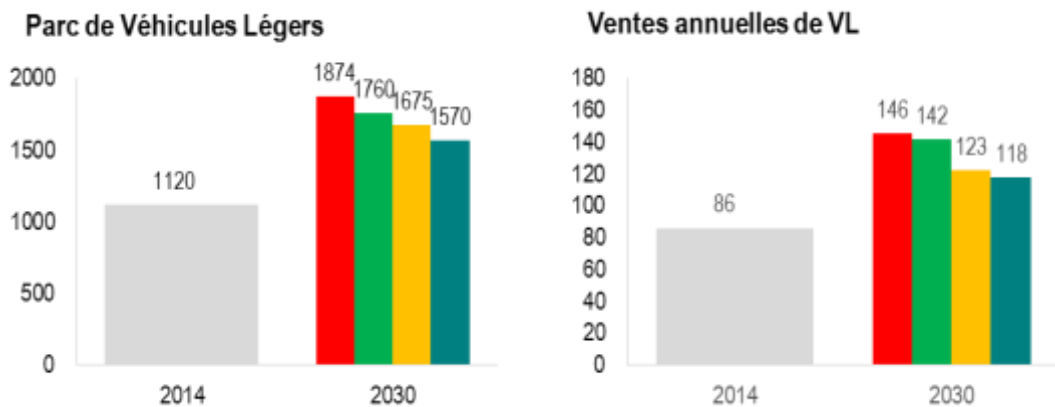


Figure 4 Parc et ventes annuelles en 2030 de VL

3.2. MIX DES VENTES DE VEHICULES VL PAR TECHNOLOGIES ET PAR ZONE

Le Tableau 1 présente l'évolution du split chaîne de traction dans les ventes **des véhicules légers** neufs à l'échelle mondiale dans le scénario *Green Constraint* à horizon 2030. Les résultats complets peuvent être trouvés dans les annexes.

- Dans ce scénario, les moteurs à essence, toute technologie confondue, représentent la majorité du marché en 2030 (79% contre 80% en 2015), tirés par la forte croissance du marché chinois (quasiment intégralement composé de moteurs à essence).
- Au contraire, le diesel s'effrite dans l'ensemble des zones mondiales (12% du marché en 2030 contre 18% en 2015) : normes de dépollution drastiques et réglementations en zone urbaine qui viennent pénaliser la valeur résiduelle en Europe, dérégulation des prix des carburants en Inde, croissance des petits segments en ASEAN ...
- Le gaz se développe modérément dans des marchés en croissance à long terme au sein des pays qui ont accès à des ressources naturelles et souhaitent les exploiter dans leur parc automobile (Iran, Russie, Inde)
- Du côté de l'électrification, les moteurs à faible hybridation (mild hybrides) percent et se positionnent comme l'évolution naturelle des systèmes start/stops. Ils représentent 22% du marché mondial en 2030. Les hybrides non-rechargeables continuent de croître et occuperont 4% du marché dans 15 ans, grâce notamment aux marchés américains et japonais.
- Enfin les véhicules fortement électrifiés (Véhicules Électriques et hybrides rechargeables) se développent dans les zones imposant une réglementation sévère sur les émissions de CO₂ des véhicules neufs (Europe, USA, Chine, Japon). **L'électro mobilité (véhicules électriques et hybrides rechargeables) représentera dans le scénario de référence 14% des ventes à horizon 2030.** Au total les PHEV prennent 10% du marché (portés par les États-Unis et l'Europe) alors que les VE se positionnent fortement en Chine et dans une moindre mesure en Europe pour atteindre 3% du marché total. Le VE reste limité par un frein psychologique du consommateur par rapport à son autonomie, et son temps de charge auquel s'ajoute le coût des batteries qui reste élevé (malgré le développement de VE à forte autonomie et se concentre sur les segments B et C).

Technologie	Monde		Chine		Europe		NAFTA		Inde	
	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030
Essence	79.6	47.8	93.9	57.2	43.7	25.8	95.5	20.4	44.2	59.4
Mild Essence	0.0	17.9	0.0	16.7	0.0	19.9	0.0	35.5	0.0	2.6
Full Essence	0.5	3.6	0.0	2.2	0.3	3.9	1.3	10.3	0.0	0.3
PHEV Essence	0.1	9.2	0.0	9.6	0.2	12.5	0.0	22.2	0.0	0.1
EREV Essence	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7	0.0	0.0
Diesel	18.0	6.7	5.7	1.1	53.7	15.1	2.4	1.7	45.4	15.1
Mild Diesel	0.0	4.2	0.0	0.9	0.0	12.4	0.0	2.5	0.0	2.8
PHEV Diesel	0.0	1.1	0.0	0.4	0.0	5.0	0.0	0.6	0.0	0.0
GNV	0.9	3.7	0.1	3.4	0.1	0.2	0.1	2.0	8.9	16.6
GPL	0.8	2.1	0.2	2.3	1.1	0.5	0.4	0.8	1.5	3.2
BEV	0.3	3.1	0.1	6.1	0.9	4.6	0.2	3.4	0.0	0.1
Pile à combustible	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3.3. BILAN ENERGETIQUE ET D'ÉMISSIONS CO₂: RESULTATS « DU PUIT À LA ROUE »⁴

Dans les scénarios à forte croissance, la demande en énergie en 2030 augmente de 6% à 10% (Green Growth et Liberal World, base 2015). Dans les scénarios à faible croissance la demande augmente de 1,5% pour le scénario non vert (Stagnation) et diminue de 1,5% dans le scénario vert (Green Constraint). **En revanche, du côté des émissions de CO₂, l'apparition de véhicules électrifiés et le développement de véhicules au gaz permettent de stabiliser voire de diminuer les émissions dans les scénarios les plus verts.**

On observe cependant dans tous les cas un ralentissement fort de la demande en énergie pour le transport à partir de 2020 (cf. Figure 6). Ceci traduit 2 effets opposés : forte croissance du parc automobile dans les pays émergents compensée par les efforts réalisés à partir de 2005-2010 sur l'efficacité des véhicules thermiques, introduction de véhicules à zéro émission. Néanmoins ces progrès prennent du temps à se diffuser sur la consommation d'un parc automobile qui ne se renouvelle que tous les 17 ans en moyenne. Il est donc normal que les efforts importants réalisés par les constructeurs dès 2000 ne portent leurs fruits que quelques années après.

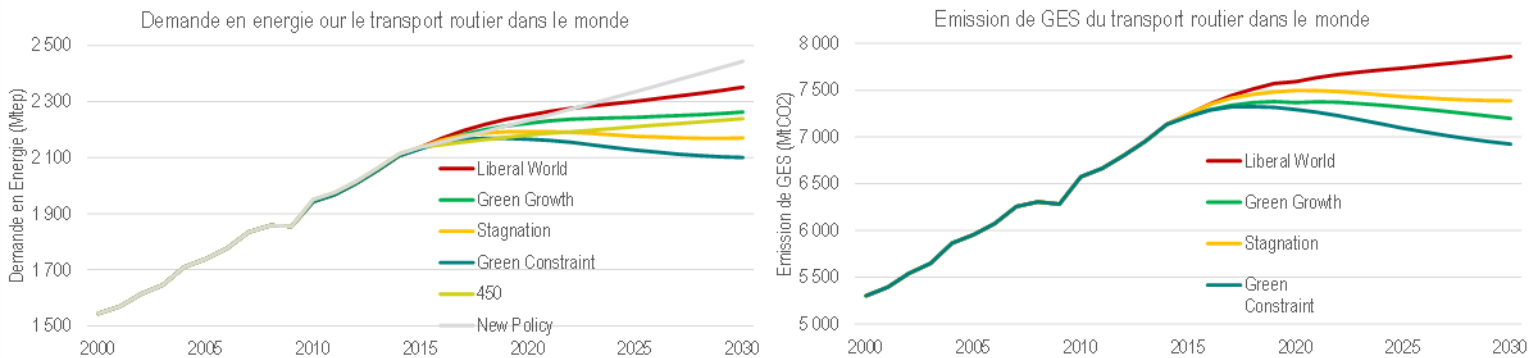


Figure 5 Demande énergétique mondiale et émissions de CO₂

Le constat sur les émissions de CO₂ est différencié par segment (cf. Figure 7) :

- hausse des émissions par les véhicules lourds (21-30% de croissance par rapport à 2015),
- alors que dans tous les scénarios, les émissions pour les véhicules légers diminuent (de 3% dans le scénario LW au minimum et au maximum de 19% dans Green Constraint).

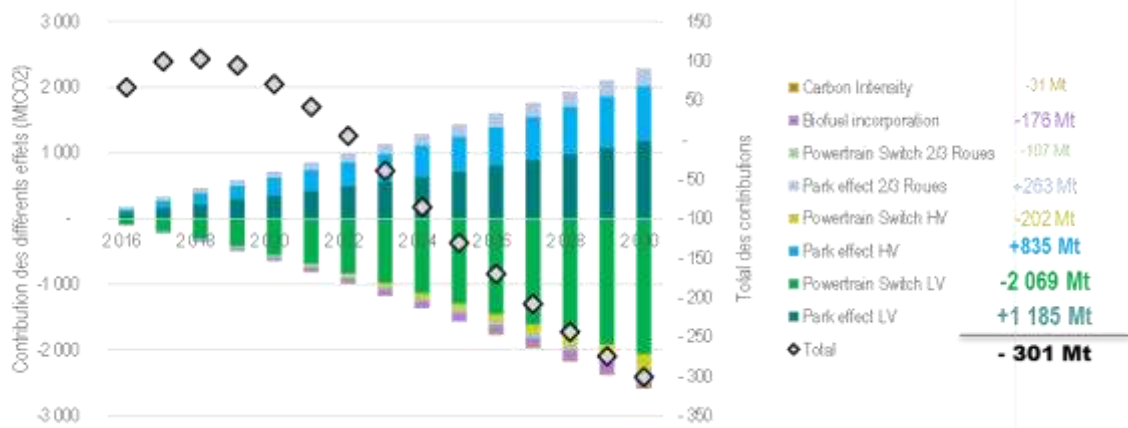


Figure 6 Contribution des différents effets sur les émissions de CO₂ liées au transport routier entre 2015 et 2030 dans le scénario **Green Constraint**

Les biocarburants représentent 11% de la consommation mondiale de carburant en 2030 (contre 5% en 2015).

⁴ On exclut du bilan la production des véhicules

Ainsi, malgré la forte émergence d'une classe moyenne au sein des pays émergents, les efforts réalisés par l'ensemble de la chaîne de valeur pour les VL portent leurs fruits. Les améliorations sensibles de la consommation des moteurs thermiques contrebalancent la croissance du parc de véhicules légers (cf. Fig 8).

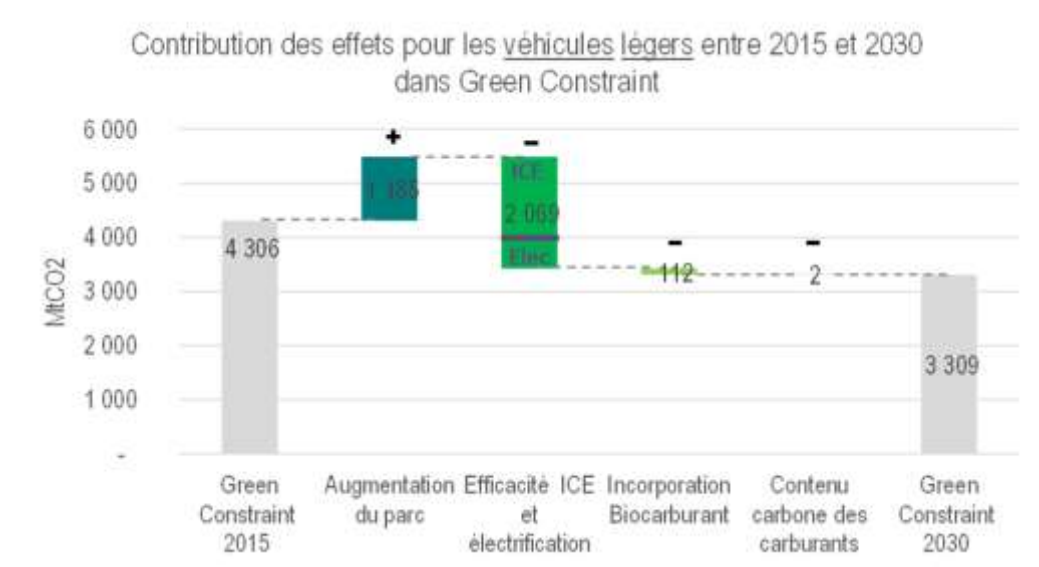


Figure 7 Contribution des différents effet sur les émissions de CO₂ pour les véhicules légers entre 2015 et 2030 dans le scénario **Green Constraint**

Ainsi, dans les zones OCDE où les parcs sont relativement stables, l'électrification des véhicules et l'amélioration de l'efficacité des moteurs sont les principaux leviers de la réduction des émissions. Sur les 2069 Mt CO₂ de réduction, l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules légers est responsable d'environ 1500Mt, soit les trois-quarts des gains, et l'électrification du reste.

Cela n'est pas le cas pour les véhicules lourds où les faibles progrès réalisés sur l'efficacité des véhicules neufs ne permettent pas de compenser la forte augmentation du parc (cf. Figure 8). En effet ; à l'inverse du VL où les progrès technologiques permettent de réduire les émissions malgré la croissance du parc, les gains réalisés sur les PL ne permettent d'absorber qu'environ 20% de la croissance des émissions liée à l'augmentation du nombre de PL en circulation.

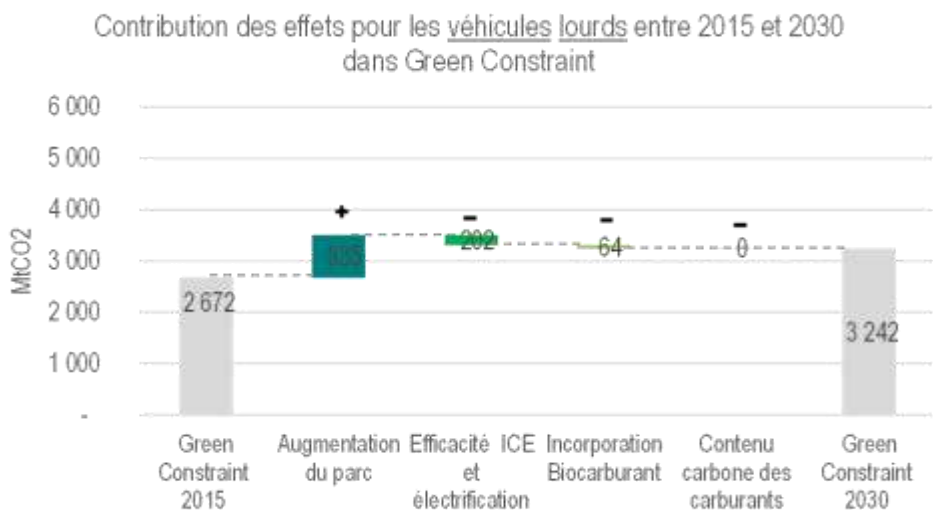


Figure 8 Contribution des différents effets sur les émissions de CO₂ pour les véhicules lourds entre 2015 et 2030 dans le scénario **Green Constraint**

Dans les pays en développement, l'augmentation du parc n'est pas compensée (excepté en Chine), mais au niveau mondial les gros efforts de l'Europe et de l'Amérique du Nord suffisent à diminuer les émissions globales (cf. Figure 10). Les réductions des émissions sont localisées dans les pays OCDE qui représentent aujourd'hui 51% des émissions totales. L'augmentation du parc permise par la croissance économique dans les pays émergents est la source de l'augmentation des émissions entre 2015 et 2025. Ceux-ci seront les sources de près de 2/3 des émissions globales de CO₂ en 2030.

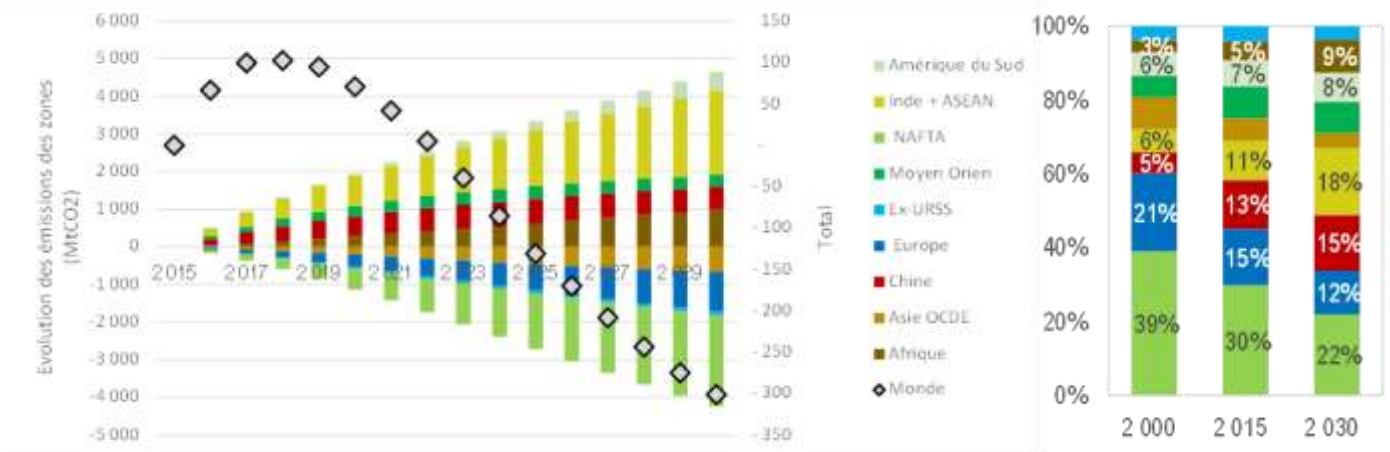


Figure 9 Évolution des émissions de CO₂ liées au transport routier par zone entre 2015 et 2030, et part de la zone dans les émissions de CO₂ dans le scénario **Green Constraint**

3.4. DIMINUTION DES EMISSIONS DE CO₂ A HORIZON 2030

Comme le montre la partie précédente, améliorer l'efficacité énergétique des moteurs et promouvoir les chaînes de tractions électrifiées sont parmi les principales mesures pour réduire les émissions de CO₂ liées au transport. Cette dynamique a été mise en place pour les véhicules légers.

On peut aussi mesurer les effets de politiques mises en place à moyen terme pour réduire les émissions de CO₂ en comparant deux scénarios à croissance égale, un « vert » et un non « vert ». Dans les deux scénarios l'impact des efforts des constructeurs pour réduire la consommation des moteurs thermiques est le même, et seul le taux d'électrification change les résultats à la marge sur la période 2020 – 2030 (puisque jusqu'à 2020 la plupart des gains viendront de la réduction de consommation ICE).

La décarbonation des sources d'énergie primaire (biocarburant, électricité et hydrogène), le développement de nouvelles offres de mobilité (auto partage, covoiturage...), et les mesures de restrictions d'accès qui ne souffrent pas d'inertie sont en 2030 beaucoup plus efficaces pour infléchir la courbe des émissions que le durcissement des normes d'émissions CO₂ (cf. Figure 11).

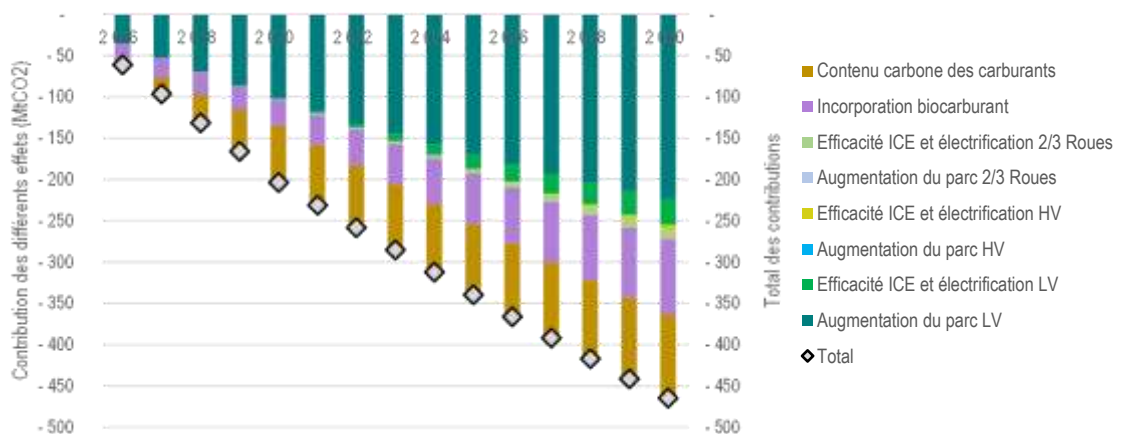


Figure 10 Contribution des différents effets sur les émissions de CO₂ liées au transport routier entre 2015 et 2030 entre les scénarios **Stagnation** et **Green Constraint**

Entre deux scénarios, une réglementation plus forte sur les CAFE des véhicules légers a un impact limité (seulement 10% de l'écart des émissions des véhicules légers entre le scénario Stagnation et le scénario Green Constraint des différences de pénétration de véhicules les plus efficaces, cf. Figure 12). En effet, l'électrification du marché ne produit d'effets visibles sur la demande en énergie et les émissions de CO₂ qu'au bout d'une dizaine d'années.

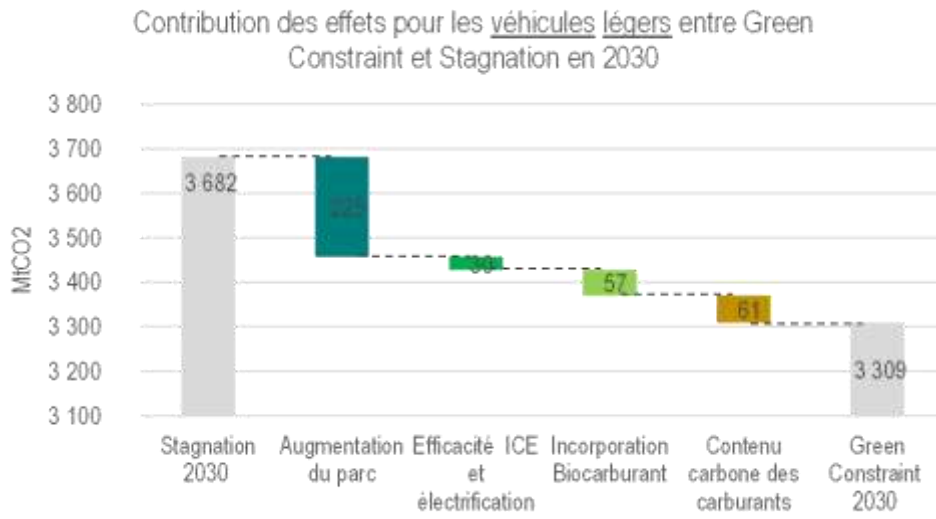


Figure 11 Contribution des différents effets en 2030 entre le scénario *Stagnation* et *Green Constraint*

Les technologies électrifiées seront les principales contributrices de la réduction des émissions de CO₂ dans la période 2030-2040. Ces technologies n'ont des parts de marché suffisamment élevées que dans les scénarios où des leviers incitatifs sont maintenus ou mis en place entre 2020 et 2030. De plus, contraindre trop fortement le marché (par la mise en place de normes CAFE très sévères dès 2025 par exemple) impliquera une augmentation des prix moyens des véhicules neufs (cf. Figure 13) et par conséquent une diminution du taux de renouvellement et un vieillissement du parc roulant. Ceci pouvant contrebalancer les effets positifs de l'électrification.

CAFE VP obtenus dans chacun des scénarios en 2030

Zone	2015	Liberal World	Green Growth	Stagnation	Green Constraint
Europe	125	75	68	79	74

Evolution du prix moyen du véhicule neuf en Europe

(2030 par rapport à 2015, TVA incluse)

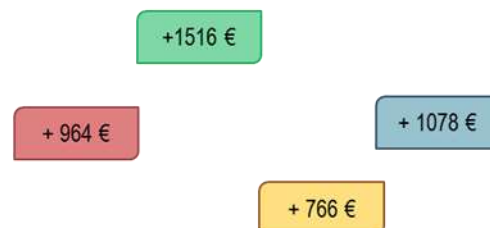


Figure 12 Évolution moyenne des prix des véhicules et CAFE obtenu dans chacun des scénarios

4. CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE

1. Sur la période 2015-2030, les réductions d'émissions de CO₂ du secteur des transports routiers seront principalement liées à l'amélioration sensible de la consommation des moteurs thermiques et à la progression de l'électrification des chaînes de traction des véhicules légers (VL). Ceci devrait permettre de compenser l'effet de l'augmentation sensible des parcs de VL et de Poids Lourds (PL).
2. L'Europe et l'Amérique du nord concentrent 75% de la réduction des émissions de CO₂, l'Afrique et l'Asie l'essentiel de l'augmentation.
3. Les technologies électrifiées seront les principales contributrices de la réduction des émissions de CO₂ dans la période 2030-2040. Ces technologies n'ont des parts de marché suffisamment élevées que dans les scénarios où des leviers incitatifs sont maintenus ou mis en place entre 2020 et 2030.
4. La décarbonation des sources d'énergie primaire (biocarburant, électricité et hydrogène), le développement de nouvelles offres de mobilité (car-sharing, ride-sharing), et les mesures de restrictions d'accès sont en 2030 beaucoup plus efficaces pour infléchir la courbe des émissions que le durcissement des normes d'émissions CO₂.
5. Le CAFE en Europe résultant des arbitrages de consommation et des politiques mises en place liés au modèle utilisé dans les scénarios varie entre 60 et 80g de CO₂ par kilomètre en 2030.
6. En 2030, la part de l'électro mobilité des véhicules légers est estimée à 14 % de BEV et PHEV au niveau mondial (10% de PHEV) et à 23% en Europe (dont 18% de PHEV).

> ANNEXES

Annexe 1 : Segmentation véhicules prise en compte dans l'étude

Véhicules légers : 11 segments de véhicules

Véhicules Particuliers <i>7 segments</i>	Big SUV	SUV de segment D et E (ex : VW Touareg)
	Compact SUV	SUV de segment B et C (ex : Peugeot 2008, Renault Kadjar)
	Luxury Car	Véhicules haut de gamme (ex : BMW Serie-5, Audi A8)
	Large Car	Berlines ou MPV de segment D et E (ex : Renault Espace, Peugeot 508)
	Medium Car	Berlines ou MPV de segment C (ex : Renault Megane, Peugeot 308)
	Small Car	Berlines ou MPV de segment B (ex : Renault Clio, Peugeot 208)
	Extra Small Car	Berlines ou MPV de segment A (ex : Renault Twingo, Peugeot 108)
Véhicules utilitaires légers <i>4 segments</i>	Minivans	VUL « low-cost » développés pour les marchés émergents (ex : Wuling Hongguang)
	Commercial Vehicle	VUL du segment C (ex: Renault Kangoo, Peugeot Partner)
	Medium Van	Vans de masse inférieure à 3.5 tonnes (ex : Renault Traffic, Peugeot Boxer)
	Heavy Van	Vans de masse comprise entre 3.5 tonnes et 5 tonnes (ex : Renault Master, Peugeot Boxer)

Véhicules lourds : 30 segments de véhicules

Usage & Tonnage /Puissance	<125	<225	<325	<425	> 425
Construction					
Fret longue distance					
Livraisons régionales					
Livraisons urbaines					
Bus					
Car					

Annexe 2 : Répartition des ventes de véhicules légers neufs par mode de chaîne de traction dans le scénario Green Constraint

VL %	Monde				Chine				NAFTA				Europe				Inde			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
Essence	79.6	74.0	54.4	47.8	93.9	87.0	69.1	57.2	95.5	80.7	32.5	20.4	43.7	48.7	34.5	25.8	44.2	55.2	60.3	59.4
Essence Mild	0.0	4.7	17.5	17.9	0.0	3.2	13.7	16.7	0.0	6.5	38.6	35.5	0.0	1.6	13.4	19.9	0.0	1.1	1.7	2.6
Essence Full	0.5	2.2	3.1	3.6	0.0	0.3	1.3	2.2	1.3	6.8	9.5	10.3	0.3	1.4	1.9	3.9	0.0	0.1	0.2	0.3
Essence PHEV	0.1	1.5	5.3	9.2	0.0	2.5	5.4	9.6	0.0	1.3	10.8	22.2	0.2	1.9	6.5	12.5	0.0	0.0	0.0	0.1
Essence EREV	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel	18.0	12.0	7.6	6.7	5.7	3.1	1.7	1.1	2.4	2.0	1.7	1.7	53.7	38.5	19.9	15.1	45.4	26.7	17.3	15.1
Mild Diesel	0.0	1.6	4.6	4.2	0.0	0.6	1.1	0.9	0.0	1.1	3.1	2.5	0.0	2.1	13.9	12.4	0.0	2.4	2.4	2.8
PHEV Diesel	0.0	0.1	0.8	1.1	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	2.8	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GNV	0.9	1.2	2.5	3.7	0.1	0.3	1.9	3.4	0.1	0.4	1.2	2.0	0.1	0.2	0.2	0.2	8.9	12.4	15.3	16.6
GPL	0.8	0.9	1.4	2.1	0.2	0.4	1.4	2.3	0.4	0.8	0.7	0.8	1.1	0.9	0.7	0.5	1.5	2.0	2.8	3.2
BEV	0.3	1.7	2.4	3.1	0.1	2.5	4.1	6.1	0.2	0.5	1.2	3.4	0.9	4.8	6.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.1
Pile à combustible	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VL %	Brésil				ASEAN				Corée				Japon				Russie			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
Essence	90.5	89.0	82.0	78.5	79.0	79.3	71.2	66.0	68.7	53.7	43.8	34.5	90.4	72.7	42.9	32.9	93.0	85.4	66.6	56.0
Essence Mild	0.0	2.9	4.8	6.6	0.0	4.2	7.1	9.3	0.0	12.3	19.8	19.3	0.0	11.9	28.9	31.1	0.0	6.7	14.3	13.6
Essence Full	0.0	0.1	0.4	0.7	0.0	0.1	0.3	0.6	0.0	1.1	2.4	3.2	2.8	5.5	6.6	6.9	0.0	0.7	2.5	2.6
Essence PHEV	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.0	4.0	11.7	0.2	2.4	7.4	9.6	0.0	0.5	4.5	8.4
Essence EREV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Diesel	8.9	5.8	7.8	7.5	19.9	11.6	12.0	12.6	22.6	16.3	8.9	6.7	6.5	4.2	2.0	1.6	4.7	2.1	1.2	0.7
Mild Diesel	0.0	1.3	2.9	3.4	0.0	3.1	6.5	8.0	0.0	6.5	8.6	6.7	0.0	1.2	1.6	1.9	0.0	0.7	0.8	0.6
PHEV Diesel	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.7	4.2	7.6	0.0	0.3	1.1	0.6	0.0	0.0	0.1	0.1
GNV	0.1	0.1	0.1	0.2	1.1	1.6	2.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	3.8	6.4
GPL	0.5	0.8	2.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	8.4	8.1	7.9	0.1	0.1	0.2	0.2	1.8	2.7	6.2	10.0
BEV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.1	0.0	0.6	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	1.6
Pile à combustible	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.9	7.6	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0

Annexe 3 : Répartition des ventes de véhicules particuliers neufs par mode de chaîne de traction dans le scénario Green Constraint

VP %	Monde				Chine				NAFTA				Europe				Inde			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
Essence	83.0	76.7	55.9	49.0	98.5	89.7	69.9	57.2	95.9	81.6	33.2	20.8	47.3	51.8	37.0	28.0	51.8	65.4	69.5	67.6
Essence Mild	0.0	4.7	18.7	19.0	0.0	3.2	14.4	17.3	0.0	6.4	39.3	36.1	0.0	1.2	14.2	21.9	0.0	1.2	2.0	2.9
Essence Full	0.6	2.4	3.3	3.8	0.0	0.3	1.3	2.2	1.4	6.9	9.6	10.4	0.3	1.5	1.9	4.2	0.0	0.1	0.2	0.3
Essence PHEV	0.1	1.6	5.2	9.1	0.0	3.0	6.2	10.4	0.0	1.3	10.3	21.7	0.2	2.0	5.6	10.6	0.0	0.0	0.0	0.1
Essence EREV	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel	14.5	9.7	6.5	6.1	1.1	0.4	0.3	0.5	2.0	1.4	1.6	1.7	50.0	35.8	20.0	16.4	40.3	21.3	13.6	12.5
Mild Diesel	0.0	1.1	4.0	4.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.0	0.8	2.9	2.5	0.0	1.3	13.6	13.3	0.0	1.9	2.0	2.4
PHEV Diesel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GNV	0.7	0.9	2.0	3.0	0.1	0.4	1.8	3.2	0.1	0.3	1.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	7.5	9.2	10.1
GPL	0.8	1.0	1.6	2.3	0.2	0.5	1.6	2.7	0.4	0.8	0.7	0.8	1.2	1.0	0.7	0.5	1.8	2.6	3.6	4.0
BEV	0.3	1.7	2.5	3.2	0.1	2.4	4.1	6.1	0.3	0.5	1.2	3.5	1.0	5.4	7.1	5.2	0.0	0.0	0.0	0.1
Pile à combustible	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

VP %	Brésil				ASEAN				Corée				Japon				Russie			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
Essence	91.3	89.5	82.5	79.2	80.0	79.8	71.2	66.3	82.2	66.0	52.3	40.2	91.4	73.3	46.1	35.9	95.6	87.5	68.7	57.5
Essence Mild	0.0	2.8	4.7	6.5	0.0	4.1	6.9	9.1	0.0	15.1	23.6	22.5	0.0	12.3	31.4	34.1	0.0	6.2	14.4	13.9
Essence Full	0.0	0.1	0.4	0.6	0.0	0.1	0.3	0.6	0.0	1.3	2.9	3.7	3.2	6.0	7.2	7.6	0.0	0.7	2.6	2.7
Essence PHEV	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.2	4.8	13.6	0.2	2.2	5.1	6.0	0.0	0.3	2.6	6.5
Essence EREV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	0.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Diesel	8.2	5.5	7.5	7.1	18.9	11.3	11.9	12.4	8.2	4.5	4.0	4.6	5.0	3.6	2.2	1.8	1.9	0.9	0.7	0.5
Mild Diesel	0.0	1.2	2.8	3.2	0.0	3.0	6.5	7.9	0.0	2.4	3.4	4.0	0.0	1.2	1.6	2.0	0.0	0.4	0.6	0.5
PHEV Diesel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GNV	0.1	0.1	0.1	0.2	1.2	1.7	3.1	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	3.5	6.0
GPL	0.5	0.8	2.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	9.5	8.9	8.7	0.1	0.1	0.2	0.2	2.1	3.0	6.8	10.7
BEV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.5	0.0	0.6	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	1.7
Pile à combustible	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4.4	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0

Annexe 4 : Répartition des ventes de véhicules utilitaires légers neufs par mode de chaîne de traction dans le scénario Green Constraint

VUL %	Monde				Chine				NAFTA				Europe				Inde			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
Essence	48.4	50.2	41.5	36.8	67.3	71.8	64.4	57.2	75.3	37.3	6.3	2.4	14.6	22.9	16.3	9.5	9.7	21.0	27.2	26.5
Essence Mild	0.0	4.2	7.5	7.7	0.0	3.2	9.7	12.8	0.1	10.4	11.1	3.7	0.0	5.2	7.7	4.9	0.0	0.5	0.8	1.2
Essence Full	0.0	0.4	1.2	1.4	0.0	0.2	1.2	2.5	0.0	1.4	4.4	2.7	0.0	0.6	1.6	1.3	0.0	0.1	0.1	0.2
Essence PHEV	0.0	0.7	5.9	9.7	0.0	0.1	0.6	3.7	0.0	1.9	30.3	47.2	0.0	0.8	13.3	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Essence EREV	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel	49.3	32.4	16.8	12.3	32.7	18.3	9.8	5.7	23.7	28.0	7.0	2.6	84.5	60.4	19.1	5.7	68.4	45.0	30.6	25.4
Mild Diesel	0.0	6.1	9.3	6.2	0.0	2.9	6.2	4.3	0.0	15.4	13.2	4.4	0.0	8.5	16.5	6.1	0.0	4.3	3.8	4.2
PHEV Diesel	0.0	0.6	7.4	11.1	0.0	0.3	1.5	3.0	0.0	2.0	22.6	28.8	0.0	0.1	23.5	42.1	0.0	0.1	0.0	0.1
GNV	2.1	3.7	6.8	10.5	0.0	0.1	2.3	4.6	1.0	3.2	4.8	8.0	0.9	1.6	1.6	1.8	21.9	29.1	37.4	42.5
GPL	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BEV	0.0	1.3	1.7	2.2	0.0	3.1	4.3	6.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pile à combustible	0.0	0.3	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0

VUL %	Brésil				ASEAN				Corée				Japon				Russie			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
Essence	66.2	76.8	68.9	60.8	68.8	73.5	70.3	62.8	1.5	1.1	0.9	0.6	84.3	68.3	17.9	9.4	74.5	68.5	45.1	34.9
Essence Mild	0.0	4.0	7.0	9.3	0.0	5.6	9.4	11.4	0.0	0.3	0.4	0.3	0.0	8.8	10.0	7.5	0.0	10.7	12.8	8.5
Essence Full	0.0	0.1	0.4	0.9	0.0	0.2	0.5	0.9	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	1.5	2.1	1.3	0.0	1.1	2.1	1.5
Essence PHEV	0.0	0.0	0.4	2.6	0.0	0.0	0.1	0.8	0.0	0.0	0.2	0.5	0.0	4.4	24.7	37.2	0.0	2.7	23.4	35.6
Essence EREV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel	33.6	15.6	16.8	17.0	31.2	16.4	13.3	14.5	94.2	67.0	34.0	19.1	15.6	8.7	1.0	0.6	24.9	12.1	6.1	3.8
Mild Diesel	0.0	3.3	6.0	7.8	0.0	4.2	6.1	8.5	0.0	24.1	35.2	22.7	0.0	1.1	1.2	1.0	0.1	3.0	2.7	1.8
PHEV Diesel	0.0	0.0	0.3	1.5	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	3.8	25.4	52.9	0.0	2.4	9.6	5.1	0.0	0.4	0.9	1.2
GNV	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	1.3	6.8	12.6
GPL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	3.7	3.9	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
BEV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pile à combustible	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	4.3	32.0	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0

Annexe 5 : Répartition des ventes de véhicules légers neufs par mode de chaîne de traction en 2030 dans les 4 scénarios

VL, %	2015	2030			
		Stagnation	Liberal World	Green Constraint	Green Growth
Essence	79.6	55.0	45.2	47.8	39.9
Essence Mild	0.0	20.3	16.4	17.9	11.7
Essence Full	0.5	3.7	3.7	3.6	2.5
Essence PHEV	0.1	4.2	12.4	9.2	13.9
Essence EREV	0.0	0.0	0.7	0.2	2.2
Diesel	18.0	7.3	7.8	6.7	7.1
Mild Diesel	0.0	4.7	4.6	4.2	3.7
PHEV Diesel	0.0	0.7	1.4	1.1	1.5
GNV	0.9	1.6	3.0	3.7	3.9
GPL	0.8	0.9	1.6	2.1	2.0
BEV	0.3	1.6	3.0	3.1	10.5
Pile à combustible	0.0	0.0	0.2	0.5	1.1