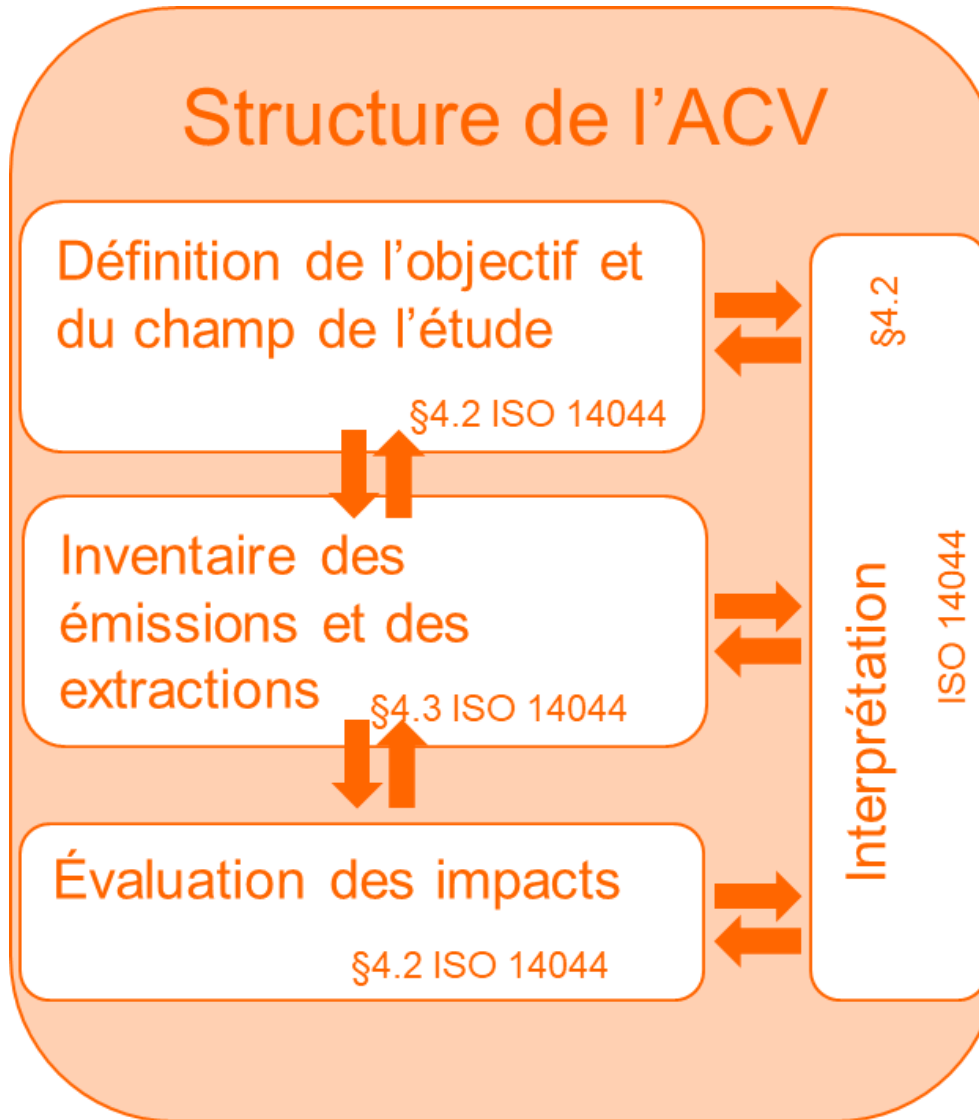




- **Analyse du cycle de vie de véhicules particuliers fonctionnant a l'E85**
- Présentation finale

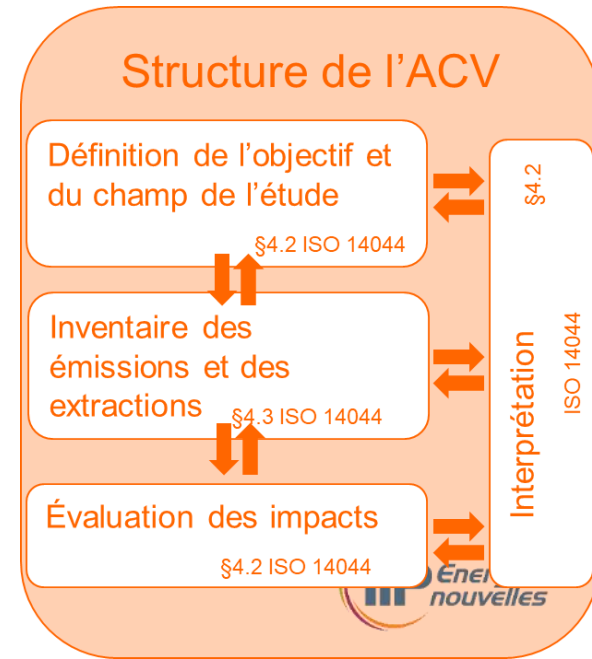




ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

1

Objectifs et champ de l'Étude



OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Estimer et comparer les émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie d'un véhicule particulier

Contexte

- Les émissions de CO₂ pour les véhicules légers en Europe sont réglementées. Depuis 2021, les nouveaux véhicules vendus par les constructeurs devaient émettre, en moyenne, au maximum 95 g CO₂/km.
- Malgré ces nouvelles réglementations, les émissions de CO₂ du secteur Transport en France ont globalement augmenté, alors que celles des autres secteurs ont diminué depuis 1990
- L'Europe a fixé de nouveaux objectifs de neutralité carbone via le « Green Deal » en 2050, et un point de passage en 2030 « Fit for 55 » avec une baisse des émissions de CO₂ de 55% par rapport à son niveau de 1990. Ces engagements forts pris par l'UE demandent la mise en œuvre et le déploiement de technologies pour répondre à la lutte contre le réchauffement climatique.
- **L'E85 peut-il être une solution efficace à la réduction des émissions GES d'un point de vue ACV ?**

Objectif principal de l'étude

Déterminer les consommations réelles des véhicules E85 (ICE, HEV, PHEV)

Réaliser l'ACV et comparer à la solution BEV

Périmètre : France

Horizon : 2022 – 2030 – 2040

Unité fonctionnelle:

UF : « transporter 1 personne sur 1 km »

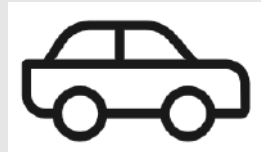


OBJECTIFS ET CHAMP DE L'ÉTUDE

Dans le but d'analyse l'empreinte GES du véhicule, plusieurs motorisations sont prises en compte.
Nous proposons d'étudier les paramètres suivants :

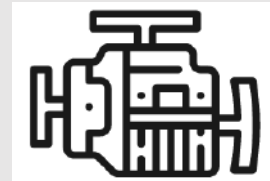
Véhicule

Segment C



Motorisations

VTH (essence)
VTH (E85)
BEV
PHEV (homologation)
PHEV (réel)



Cas d'usage

Cycle d'homologation WLTC
Cycle Urbain
Cycle extra-urbain
Cycle autoroute



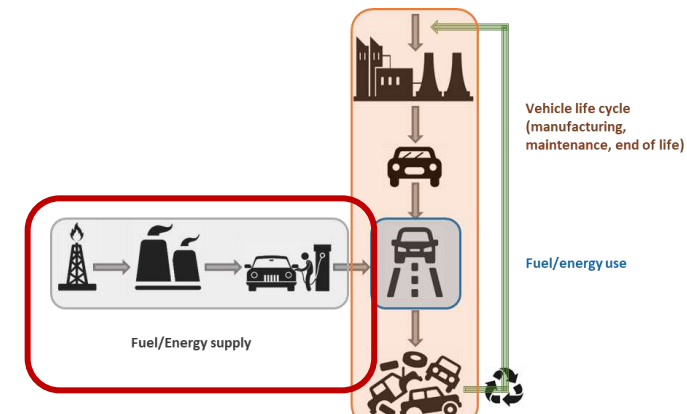
Horizon temporel

2022
2030
2040



OBJECTIFS ET CHAMP DE L'ÉTUDE

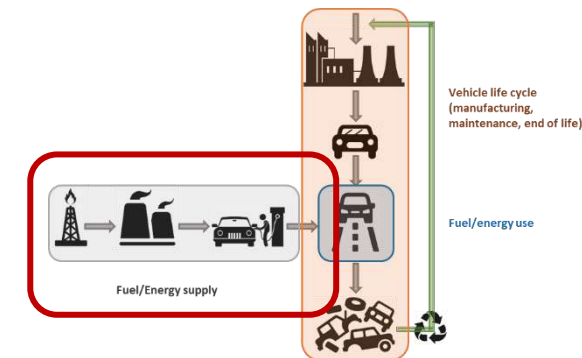
SCENARIOS PRINCIPAUX À L'ÉTUDE



	2022	2030	2040
Kilométrage total (en km)	150 000 250 000	150 000 250 000	150 000 250 000
VTH (essence) (<i>véhicule thermique</i>)	100% ref. foss. 2022	100% ref. foss. 2022	100% ref. foss. 2022
VTH E85 Full-Hybride E85 PHEV E85 (homologation) (<i>véhicule électrique hybride plug-in</i>) PHEV E85 (réel) (<i>véhicule électrique hybride plug-in</i>)	75% bioéthanol (GES bioéthanol : réduction par rapport à la référence fossile de 67%) 25% ref. foss. 2022	75% bioéthanol (GES bioéthanol : réduction par rapport à la référence fossile de 80%) 25% ref. foss. 2022	75% bioéthanol (GES bioéthanol : réduction par rapport à la référence fossile de 90%) 25% ref. foss. 2022
BEV (<i>véhicule électrique à batterie</i>)	60 kWh 80 kWh	60 kWh 80 kWh	60 kWh 80 kWh

OBJECTIFS ET CHAMP DE L'ÉTUDE

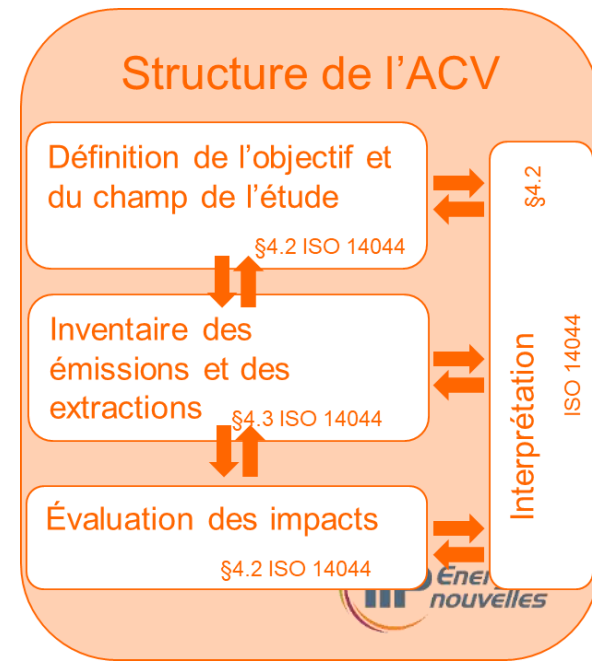
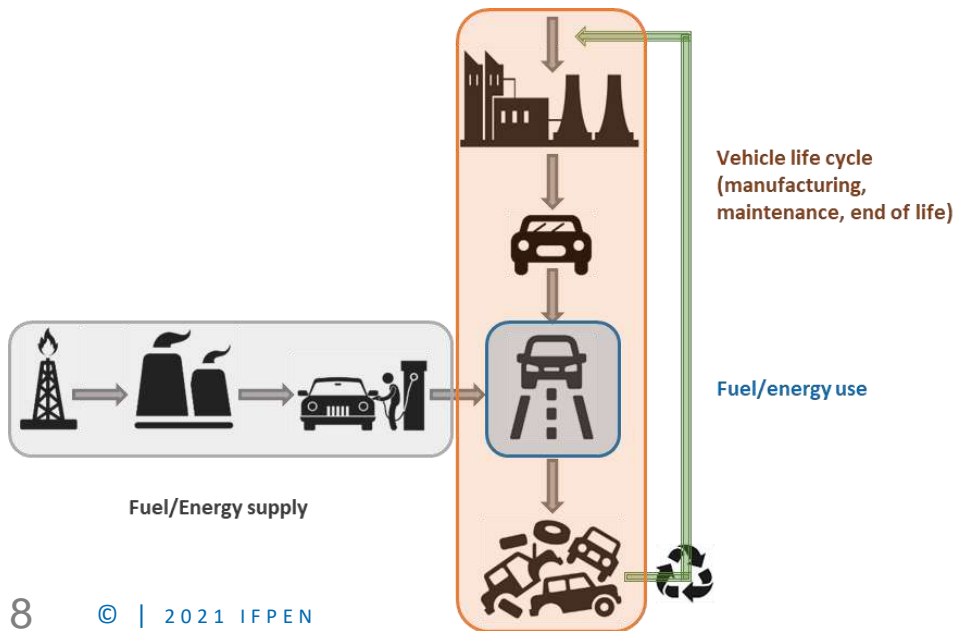
SCENARIOS D'ANALYSES DE SENSIBILITÉ



	2022	2030	2040
Analyse de la réduction de GES sur la production d'éthanol			
VTH E85 Full-Hybride E85 PHEV E85		GES bioéthanol : réduction par rapport à la référence fossile de 85%	GES bioéthanol : réduction par rapport à la référence fossile de 95%
Analyse de l'impact lié à une modification de la composition du carburant			
VTH E85 Full-Hybride E85 PHEV E85			75% bioethanol 12,5% ref. foss. 2022 12,5% e-gasoline
VTH E85 Full-Hybride E85 PHEV E85			75% bioethanol 25% e-gasoline

2

Inventaires du cycle de vie



DIMENSIONNEMENT VL SEGMENT C

Véhicule conventionnel Thermique (VTH)

E85 1,3l
Essence 1,3l

Véhicule Full Hybrid (HEV)

MEL
60 kW

BAT
2 kWh – 350 V

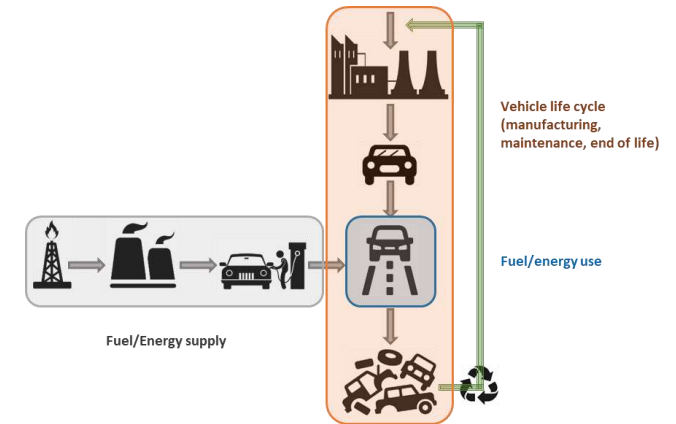
E85 1,3l
Essence 1,3l

Véhicule Full Hybrid plugin (PHEV)

MEL
60 kW

BAT
10 kWh – 350 V

E85 1,3l
Essence 1,3l



Véhicule Electrique (VE)

MEL
145 kW

BAT
60 kWh – 350 V

Véhicule Electrique (VE)

MEL
145 kW

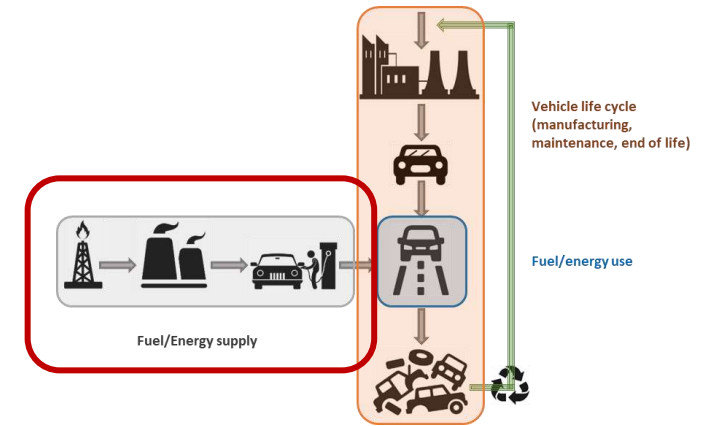
BAT
80 kWh – 350 V

INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE CARBURANT

PRINCIPALES HYPOTHESES BATTERIES

Les batteries sont modélisées d'après le rapport ADEME/Sphera « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » de septembre 2020 et GREET.

Technologie Lithium-ion NMC622: Lithium-ion Nickel Manganèse Cobalt



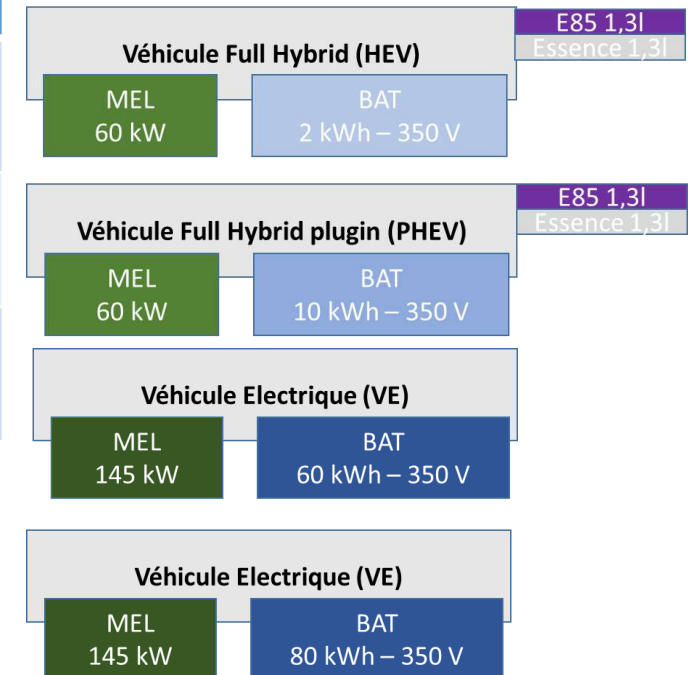
Batteries	2022	2030	2040
Lieu de production	Chine	Mix Chine / Europe	Europe
Durée de vie (en km)	150 000	200 000	250 000
GES (en kg CO ₂ eq./kWh)	109 (sans fin de vie) 96 (avec fin de vie)	98 (sans fin de vie) 76,5 (avec fin de vie)	87 (sans fin de vie) 57 (avec fin de vie)

Hypothèse fin de vie 2022: prise en compte du recyclage (-12 kg CO₂-eq/kWh)

Hypothèse forte 2030: GES batterie: moyenne entre 2022 et 2040

Hypothèse forte en 2040 de valorisation des matériaux

Analyse de sensibilité durée de vie batterie: 250 000 km (en 2022 et 2030)



INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE CARBURANT

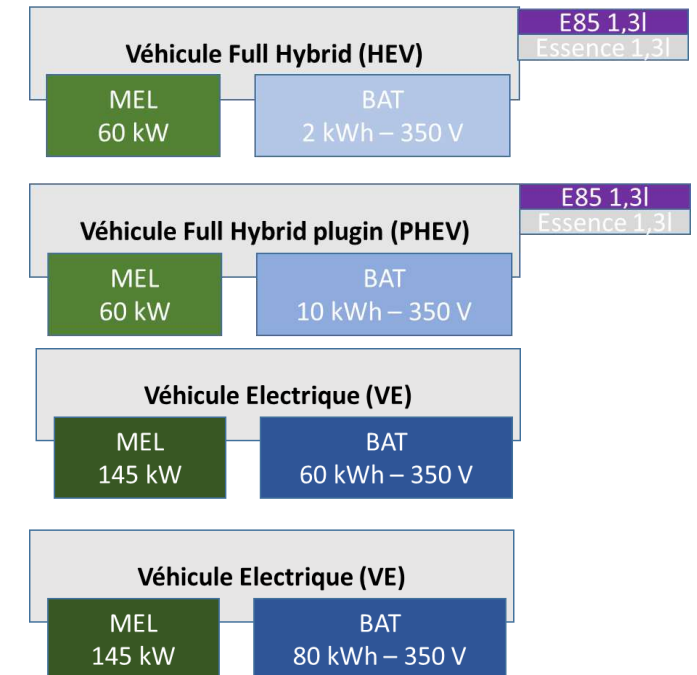
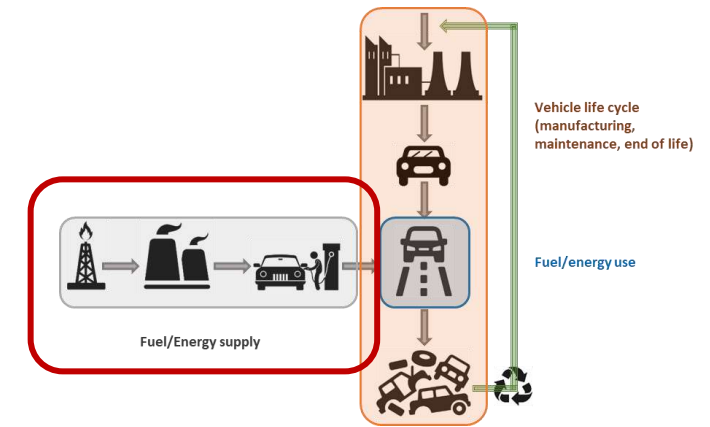
PRINCIPALES HYPOTHESES DE MIX ÉLECTRIQUE

En 2022, facteur d'émission moyen de la consommation à la prise pour l'année 2018 Source : Ecoinvent 3.8 (2021 sur année 2018).

À 2030 et 2040; intégration du scénario RTE M0 sur la production d'électricité avec importations neutres (scénario RTE au contenu carbone le plus élevé)

Mix électrique Français	2022	2030	2040
Source	Ecoinvent 3.8	RTE scenario M0	RTE scenario M0
GES (en g CO ₂ eq./kWh)	80,2	68,7	54,3

Analyse de sensibilité : valeurs européennes à 2022 et 2030 (source: ecoinvent)



INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE CARBURANT

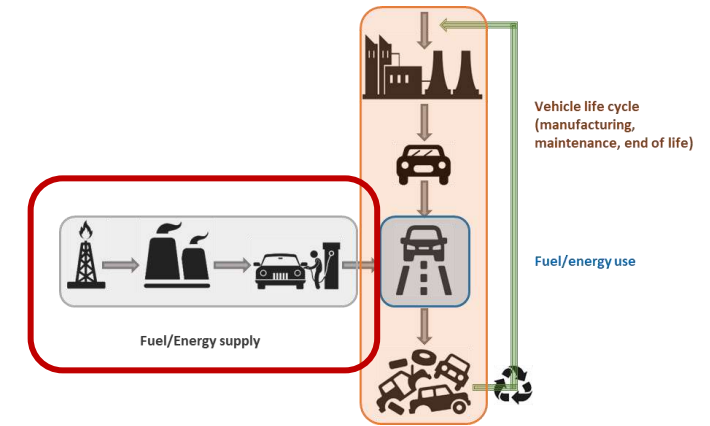
PRINCIPALES HYPOTHESES ESSENCE FOSSILE

Production amont : émissions liées à la production du pétrole et son raffinage (14,9 g CO₂ eq. / MJ) - source Ecoinvent 3.8

Utilisation : émissions uniquement de CO₂ associées à la combustion (73,4 g CO₂ eq. / MJ) – source JEC v5

Essence fossile	2022 Scenario de référence	2030	2040
Référence donnée	Ecoinvent 3.8 JEC v5	2022 Scenario de référence	2022 Scenario de référence
GES (en kg CO ₂ eq./MJ)	88,3	88,3	88,3

Analyse de sensibilité en 2040: utilisation de e-gasoline (voir slide suivante)

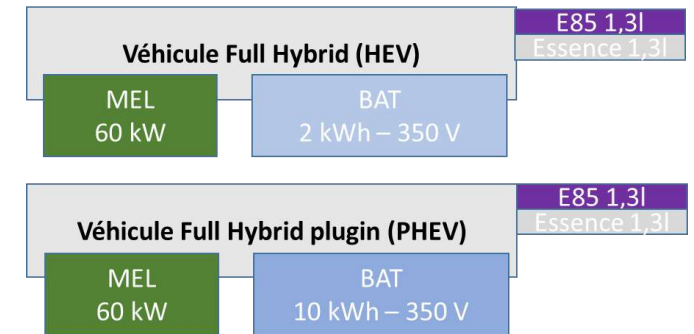
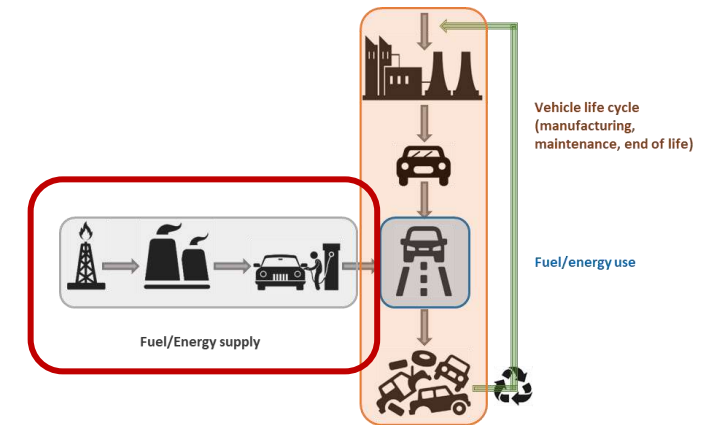


Véhicule Full Hybrid (HEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 2 kWh – 350 V
Véhicule Full Hybrid plugin (PHEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 10 kWh – 350 V
Véhicule conventionnel Thermique (VTH)	E85 1,3l Essence 1,3l

INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE CARBURANT

PRINCIPALES HYPOTHESES E-GASOLINE EN 2040

- production d'essence à partir de méthanol (à partir de CO₂ capté et d'H₂). Avec 80% des émissions de CO₂ captés pendant les procédés (procédés exothermiques)
- prise en compte du transport de l'essence de l'usine au site de distribution
 - 15,8 g CO₂-eq / MJ pour 2040 avec un mix électrique français 54,3 g CO₂-eq / kWh
- C-CO₂ capturé d'origine biogénique → neutralité carbone
- prise en compte uniquement des émissions de CO₂



INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE CARBURANT PRINCIPALES HYPOTHESES BIOÉTHANOL

Pour la consommation annuelle d'E85 on consomme en réalité de l'E75

En 2022, les émissions liées à la production et à la combustion du bioéthanol sont basées sur les données DGEC* de l'année 2021**

Emissions du puits au réservoir : **27.63 gCO₂-eq/MJ**

Emissions du réservoir à la roue : **0 gCO₂-eq/MJ** (prise en compte uniquement des émissions de CO₂)

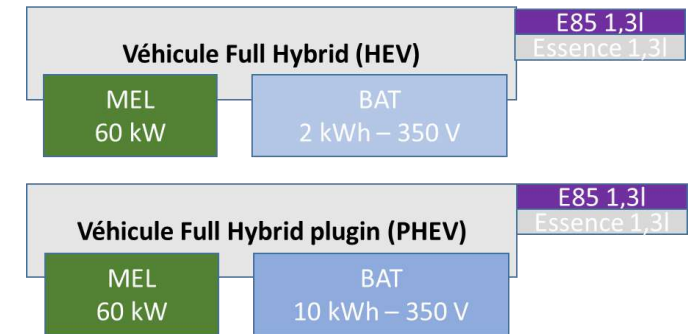
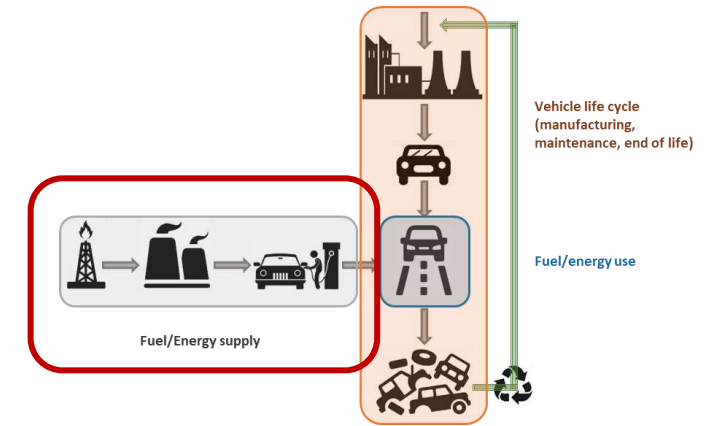
Réduction par rapport à la réf fossile (83.9 gCO₂-eq/MJ): **-67%**

* Plateforme CarbuRe 2021; ** Données CarbuRe mises à jour depuis l'étude par la DGEC.

Bioéthanol	2022	2030	2040
Hypothèse de réduction par rapport à la référence fossile: 83.9 gCO ₂ -eq/MJ	67%	80%	90%
GES (en kg CO ₂ eq./MJ)	27,63	16,78	8,39

Analyses de sensibilité en 2030: Hypothèse de réduction par rapport à la référence fossile de 85%.

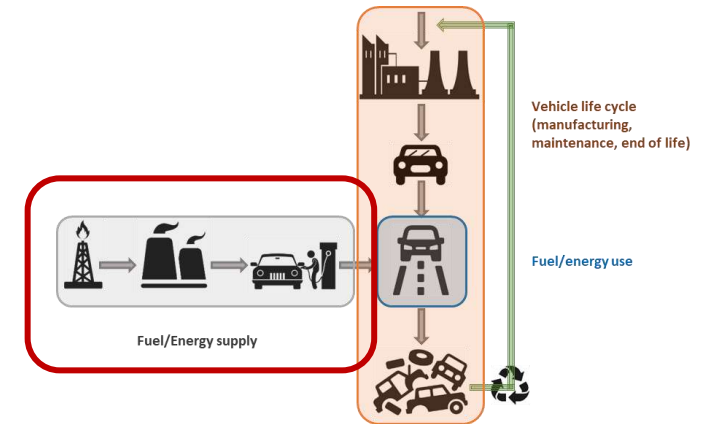
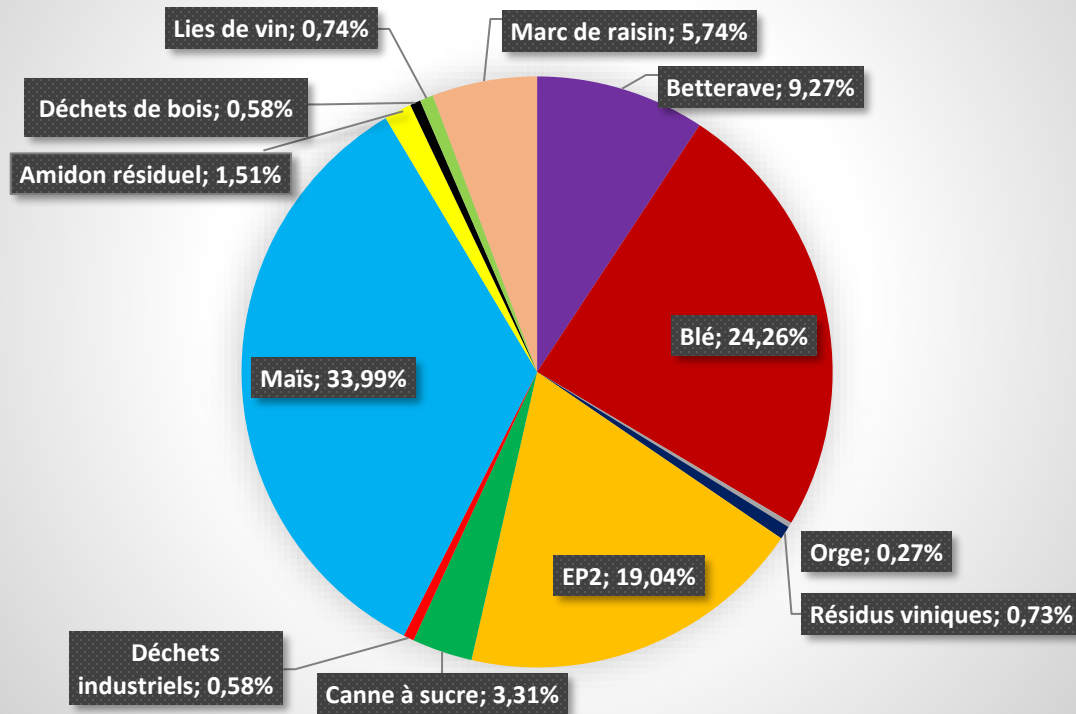
Hypothèse en 2040: Hypothèse de réduction par rapport à la référence fossile de 95%.



INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE CARBURANT PRINCIPALES HYPOTHESES BIOÉTHANOL

Sélection du mix éthanol

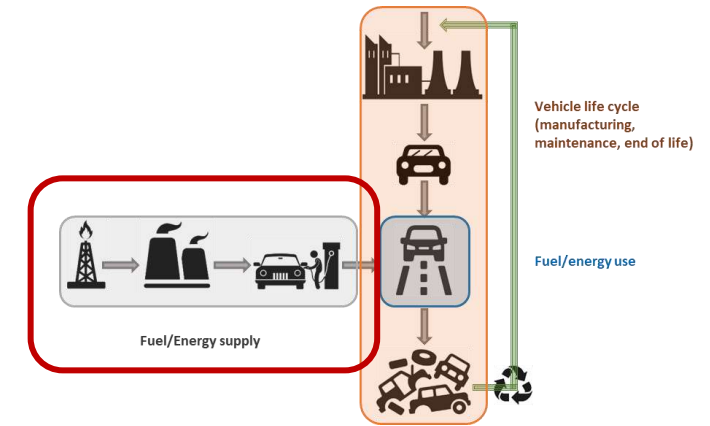
2021 - Mix matières premières utilisées en France pour la production d'éthanol



Véhicule conventionnel Thermique (VTH)	E85 1,3l Essence 1,3l
Véhicule Full Hybrid (HEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 2 kWh – 350 V
Véhicule Full Hybrid plugin (PHEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 10 kWh – 350 V

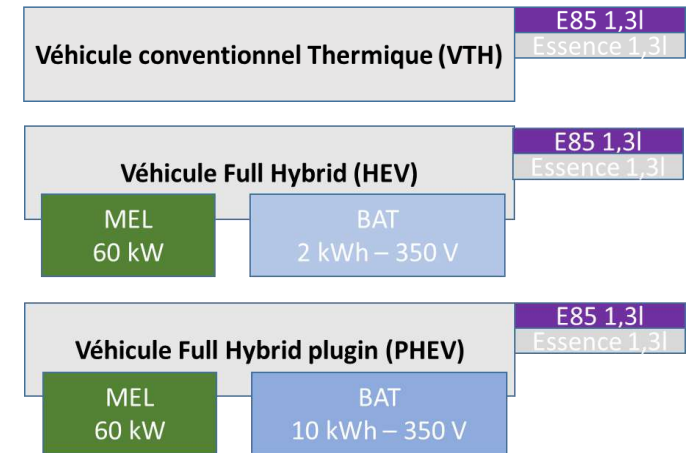
INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE CARBURANT PRINCIPALES HYPOTHESES BIOÉTHANOL

Sélection du mix éthanol Quels valeur de GES ?



Produits	2021		
	Pourcentage dans le mix (en %)	Gain GES (en %)	Impact CO ₂ (en g CO ₂ -eq/MJ)
Betterave	9,27%	57,01%	36,03
Blé	24,26%	63,18%	30,86
Orge	0,27%	68,32%	26,55
Résidus viniques	0,73%	69,22%	25,79
EP2	19,04%	67,91%	26,89
Canne à sucre	3,31%	78,51%	18,01
Déchets industriels	0,58%	75,42%	20,60
Maïs	33,99%	67,64%	27,12
Amidon résiduel	1,51%	105,40%	-4,53
Déchets de bois	0,58%	87,00%	10,89
Lies de vin	0,74%	61,53%	32,24
Marc de raisin	5,74%	73,73%	22,01
TOTAL			27,63

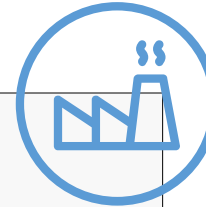
→ **27,63*** g CO₂-eq / MJ EtOH en 2021



INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE VÉHICULE

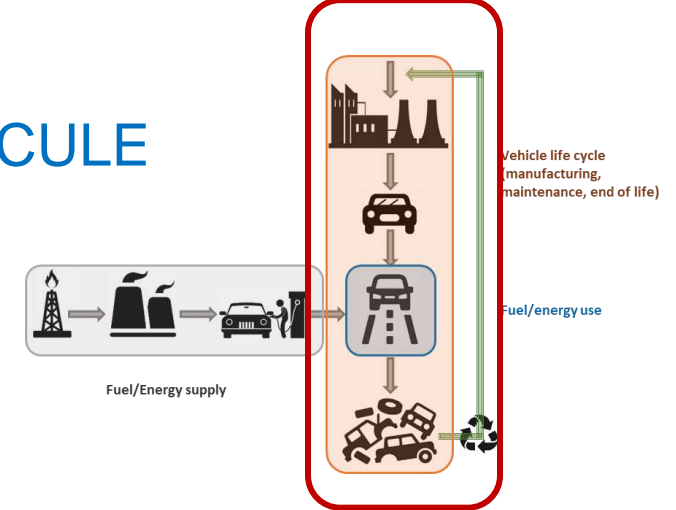
PRINCIPALES HYPOTHESES DE FABRICATION DU VÉHICULE

Modélisation 2022



Les poids des véhicules sont basés sur les données IFPEN avec le découpage suivant :

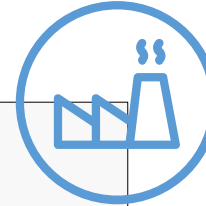
- Caisse en blanc du véhicule avec options et boîte de vitesse
- Moteur thermique
- Moteur électrique & génératrice
- Batterie
- La composition matière des carcasses des véhicules est basée sur le rapport IMPRO Car II "*Feebate and scrappage policy instruments*"
- Le choix des matériaux utilisés ainsi que leur mise en forme pour la modélisation des carcasses sont basés sur le procédé Ecoinvent « *glider, passenger car* »
- La consommation d'énergie : électricité et gaz naturel, pour la fabrication des véhicules est basée sur le rapport IMPRO Car I pour le segment C
- Le poids et la composition des pneus proviennent du rapport IMPRO Car I
- Durée de vie des pneus : 40 000 km



Véhicule conventionnel Thermique (VTH)	E85 1,3l Essence 1,3l
Véhicule Full Hybrid (HEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 2 kWh – 350 V
Véhicule Full Hybrid plugin (PHEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 10 kWh – 350 V
Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 60 kWh – 350 V
Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 80 kWh – 350 V

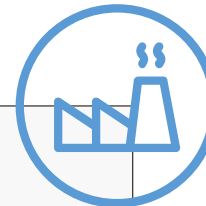
INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE VÉHICULE

PRINCIPALES HYPOTHESES DE FABRICATION DU VÉHICULE



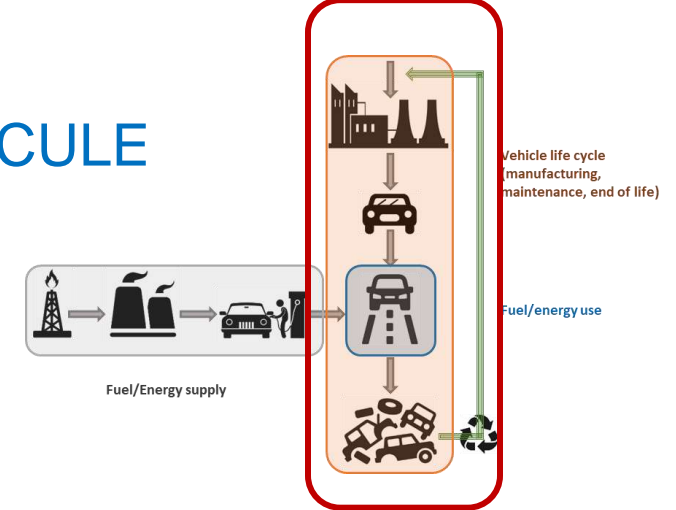
Modélisation pour 2030

Idem modélisation 2022 avec une réduction de 15 % d'acier des véhicules remplacés par de l'aluminium à hauteur de 65 % de ces 15 %.



Modélisation pour 2040

Idem modélisation 2022 avec une réduction de 30 % d'acier des véhicules remplacés par de l'aluminium à hauteur de 65 % de ces 30 %.



Véhicule conventionnel Thermique (VTH)	E85 1,3l Essence 1,3l
--	--------------------------

Véhicule Full Hybrid (HEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 2 kWh – 350 V

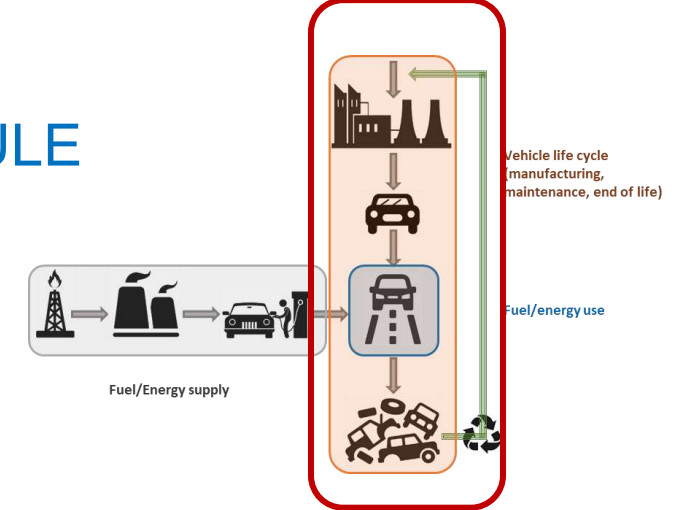
Véhicule Full Hybrid plugin (PHEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 10 kWh – 350 V

Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 60 kWh – 350 V

Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 80 kWh – 350 V

INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE VÉHICULE

PRINCIPALES HYPOTHESES D'UTILISATION DU VÉHICULE



- 4 Cycles de conduite (urbain, extra-urbain, autoroute, WLTC) à partir des consommations réelles des véhicules
- Kilométrage total : 150 000 km et 250 000 km
- Durée de vie du véhicule : 150 000 km et 250 000 km
- Les procédés de production pour essence / électricité sont des procédés Ecoinvent

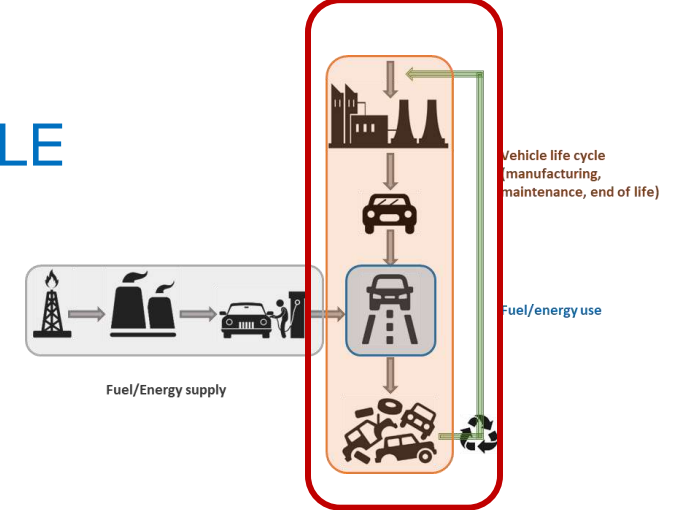
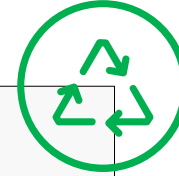
Véhicule conventionnel Thermique (VTH)	E85 1,3l Essence 1,3l
Véhicule Full Hybrid (HEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 2 kWh – 350 V
Véhicule Full Hybrid plugin (PHEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 10 kWh – 350 V
Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 60 kWh – 350 V
Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 80 kWh – 350 V

INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE VÉHICULE

PRINCIPALES HYPOTHESES DE FIN DE VIE DU VÉHICULE

Basé sur le rapport ADEME / Gingko21 et les objectifs réglementés



- Pour chaque type ou famille de matériaux selon les informations disponibles : % recyclage, % mise en décharge, et % incinération
- Scénario de collecte basé sur une autre étude ADEME : distance jusqu'au site du démolisseur / broyeur, taux de collecte, etc.
- Fin de vie des pneus basée sur la même bibliographie et donc les mêmes hypothèses de taux de recyclage et de collecte

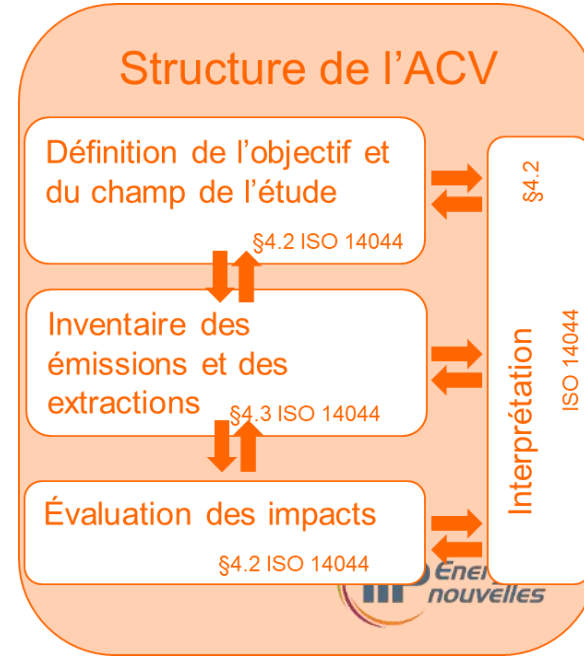
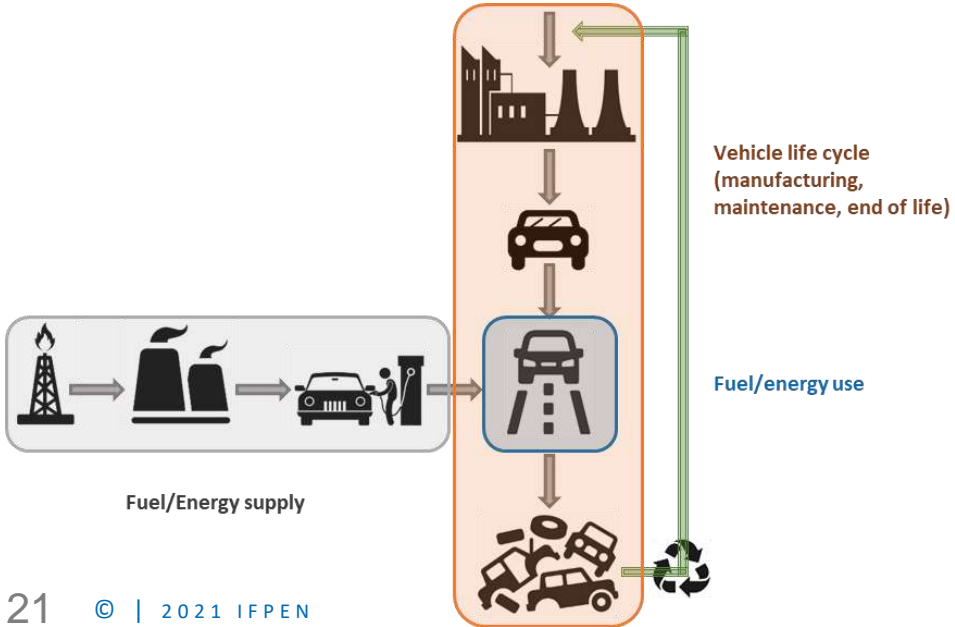


Véhicule conventionnel Thermique (VTH)	E85 1,3l Essence 1,3l
Véhicule Full Hybrid (HEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 2 kWh – 350 V
Véhicule Full Hybrid plugin (PHEV)	E85 1,3l Essence 1,3l
MEL 60 kW	BAT 10 kWh – 350 V
Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 60 kWh – 350 V
Véhicule Electrique (VE)	
MEL 145 kW	BAT 80 kWh – 350 V

3

Évaluation des impacts du Cycle de Vie sur le changement climatique

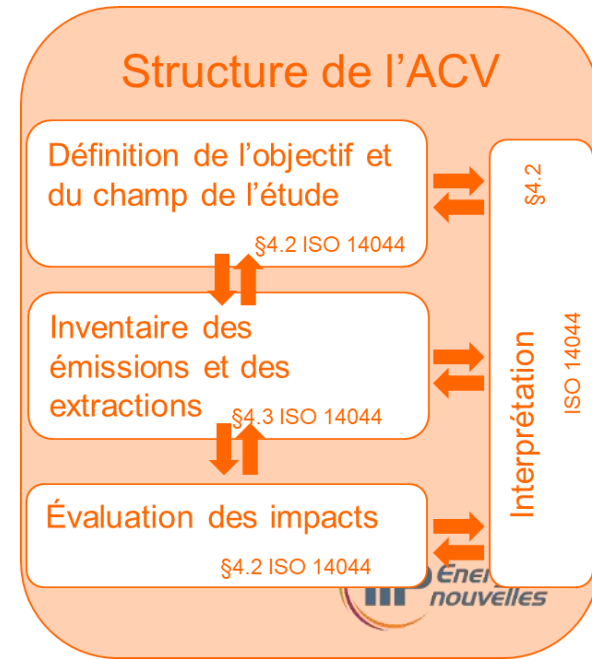
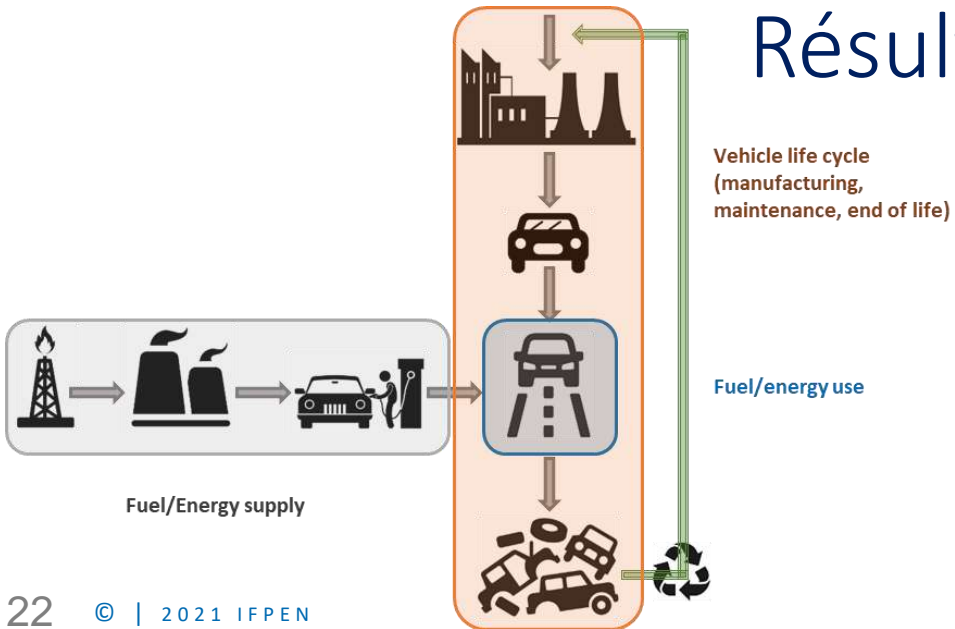
 Année étudiée
 Distance parcourue (en km)
 Durée de vie batterie (en km)
  Zone géographique du mix électrique







3

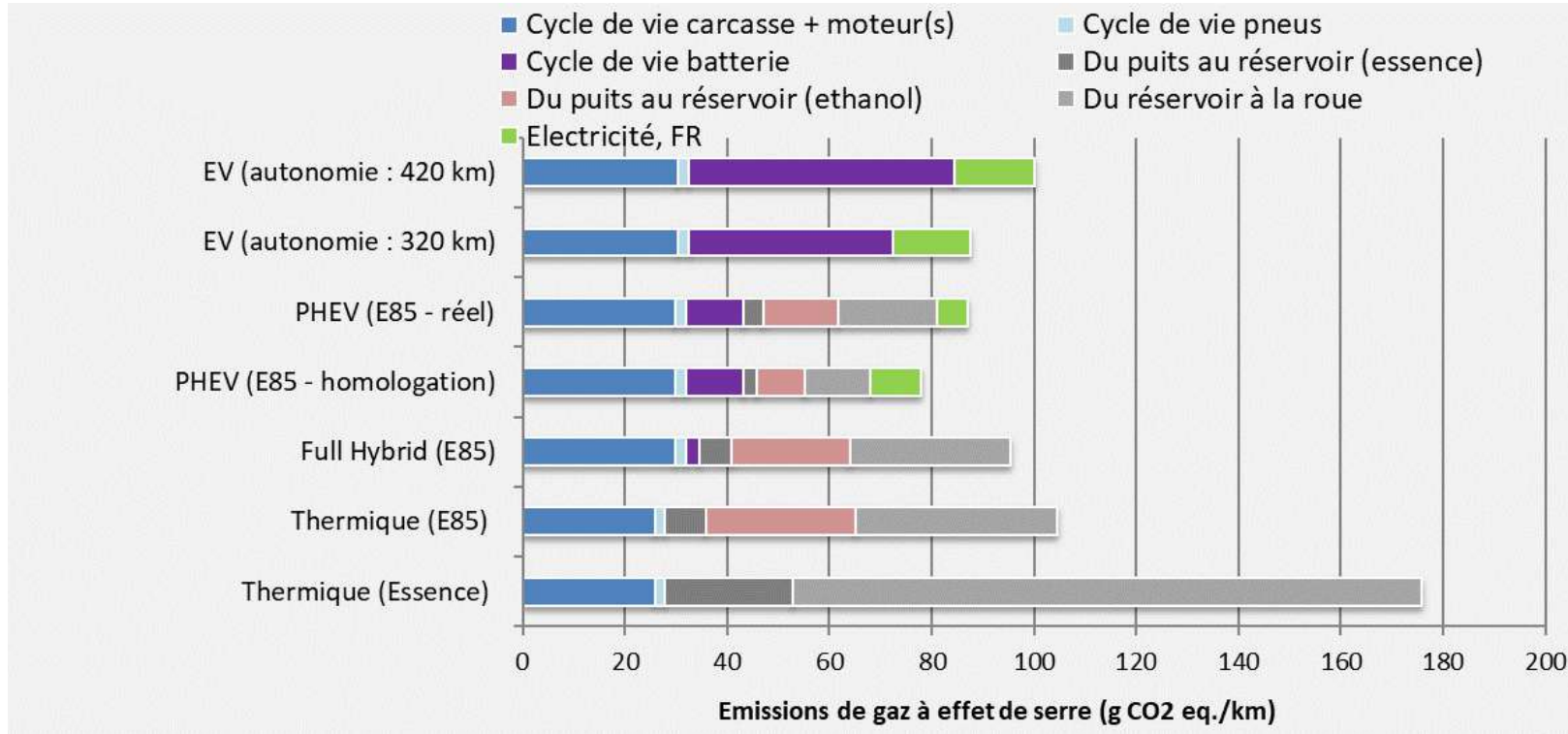
Évaluation des impacts du Cycle de Vie sur le changement climatique

Résultats principaux 2022







CYCLE WLTC

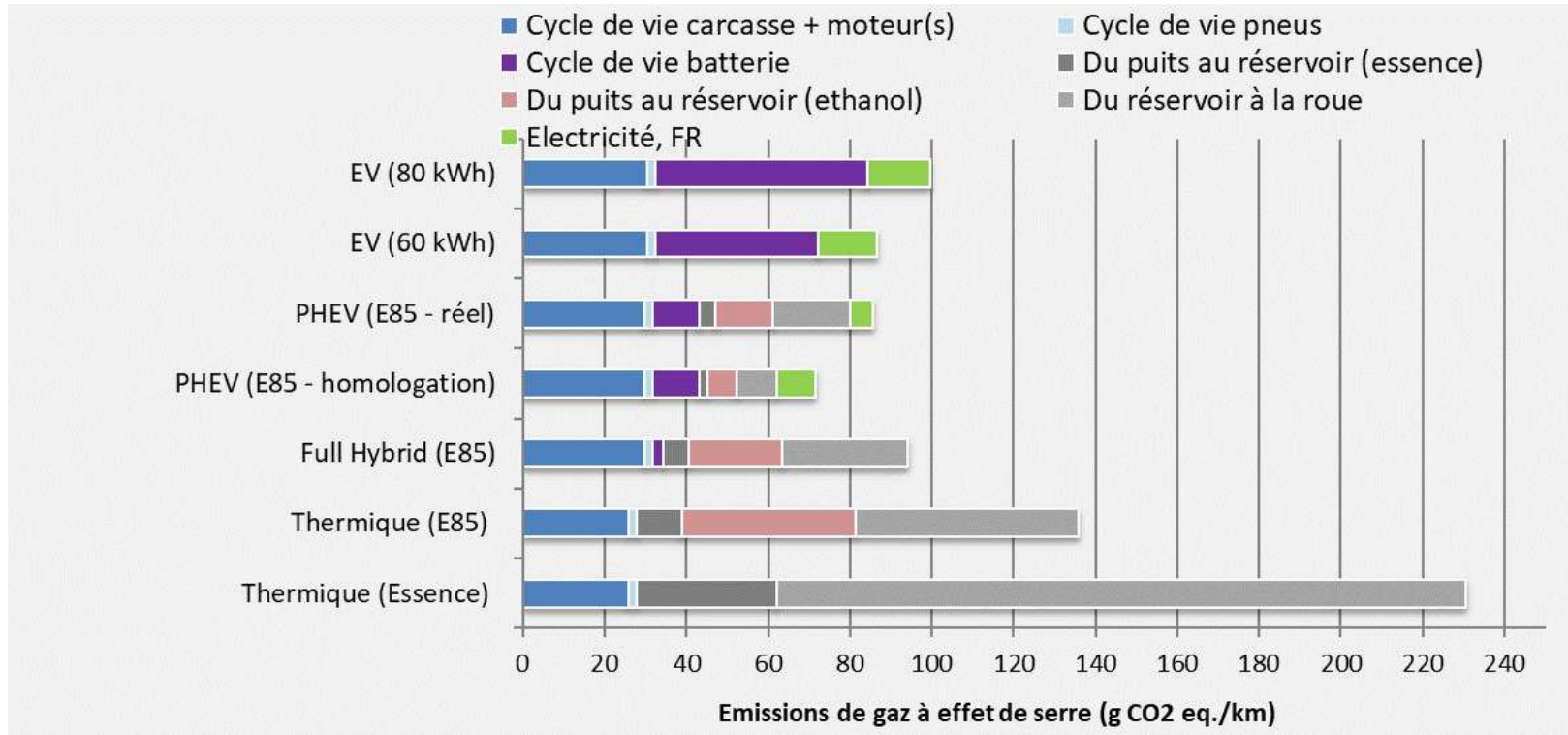
 2022
 150 000
 150 000




	Cycle de vie carcasse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	25,9	2,0		24,9		123,0		175,7
Thermique (E85)	25,9	2,0		8,0	29,3	39,4		104,6
Full Hybrid (E85)	29,9	2,0	2,6	6,3	23,3	31,2		95,3
PHEV (E85 - homologation)	29,9	2,0	11,3	2,6	9,5	12,7	9,9	77,8
PHEV (E85 - réel)	29,9	2,0	11,3	3,9	14,5	19,4	5,9	87,0
EV (autonomie : 320 km)	30,4	2,0	39,9				15,1	87,4
EV (autonomie : 420 km)	30,4	2,0	51,9				15,6	100,0





CYCLE URBAIN

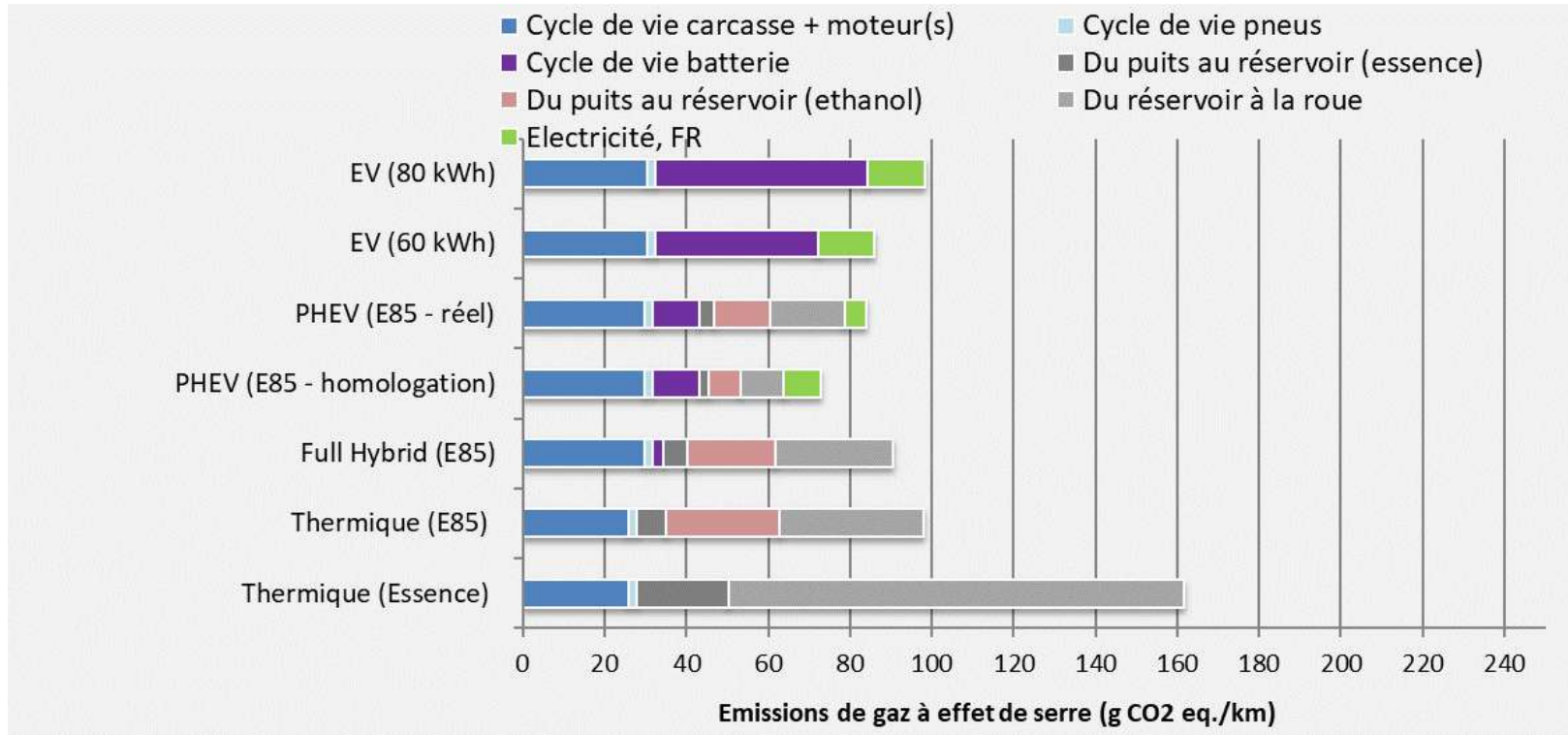
 2022
 150 000
 150 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	25,9	2,0		34,2		168,6		230,7
Thermique (E85)	25,9	2,0		11,0	42,4	54,4		135,8
Full Hybrid (E85)	29,9	2,0	2,6	6,2	22,8	30,6		94,1
PHEV (E85 - homologation)	29,9	2,0	11,3	2,0	7,3	9,8	9,4	71,6
PHEV (E85 - réel)	29,9	2,0	11,3	3,8	14,1	19,0	5,3	85,4
EV (60 kWh)	30,4	2,0	39,9				14,2	86,5
EV (80 kWh)	30,4	2,0	51,9				15,2	99,5





CYCLE ROUTIER

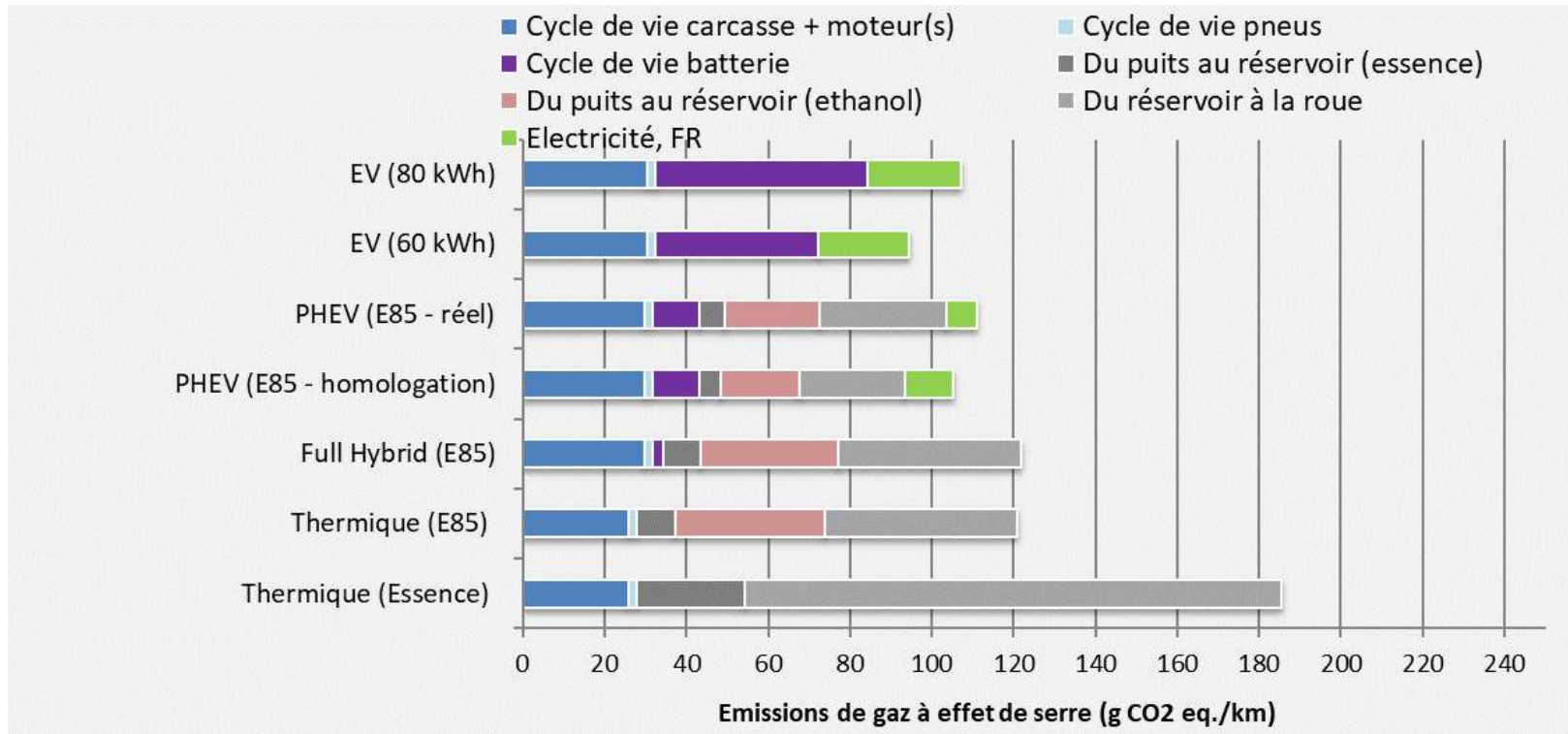
 2022
 150 000
 150 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	25,9	2,0		22,5		111,2		161,6
Thermique (E85)	25,9	2,0		7,2	27,6	35,4		98,0
Full Hybrid (E85)	29,9	2,0	2,6	5,8	21,4	28,7		90,3
PHEV (E85 - homologation)	29,9	2,0	11,3	2,1	7,8	10,5	9,2	73,0
PHEV (E85 - réel)	29,9	2,0	11,3	3,7	13,6	18,3	5,2	84,0
EV (60 kWh)	30,4	2,0	39,9				13,5	85,9
EV (80 kWh)	30,4	2,0	51,9				14,1	98,4

CYCLE AUTOROUTIER

 2022
 150 000
 150 000


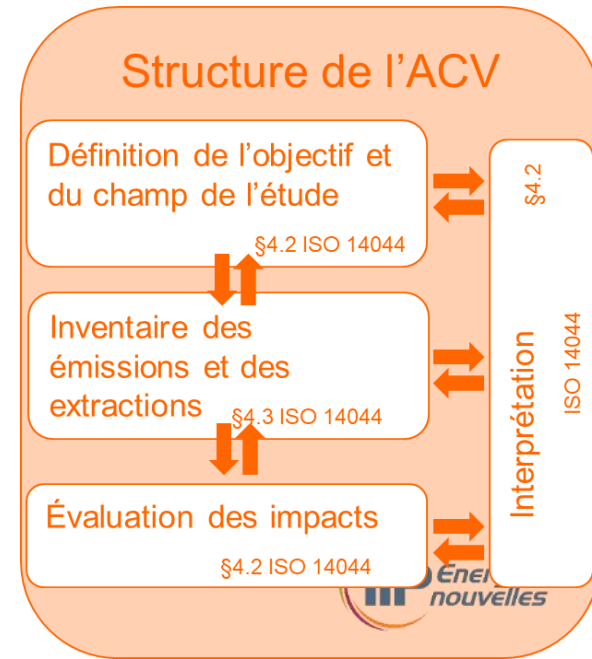
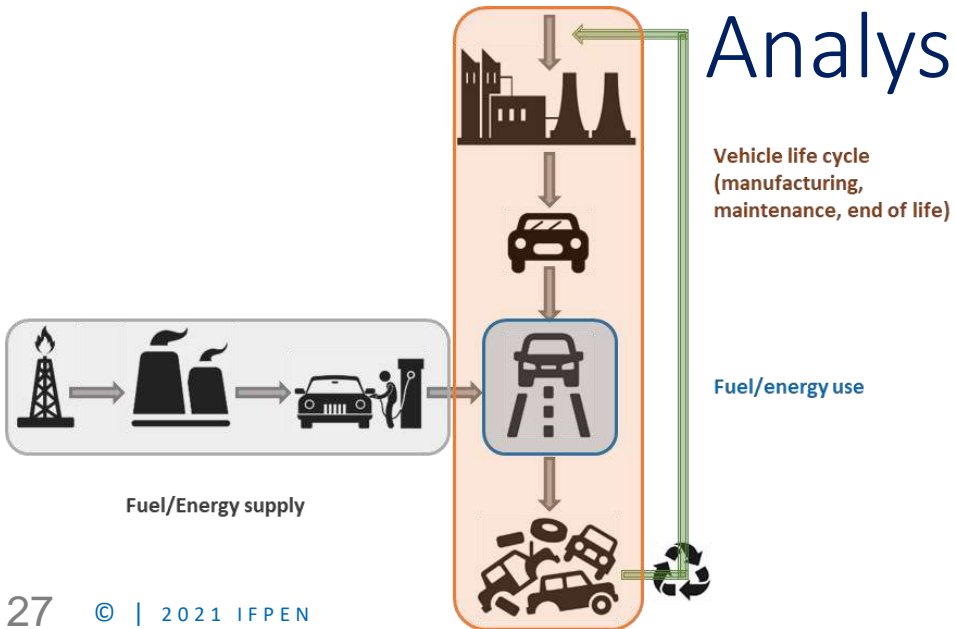


	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	25,9	2,0		26,5		131,1		185,4
Thermique (E85)	25,9	2,0		9,5	36,5	47,0		120,9
Full Hybrid (E85)	29,9	2,0	2,6	9,1	33,5	44,8		121,9
PHEV (E85 - homologation)	29,9	2,0	11,3	5,2	19,2	25,7	11,9	105,2
PHEV (E85 - réel)	29,9	2,0	11,3	6,3	23,1	30,9	7,6	111,1
EV (60 kWh)	30,4	2,0	39,9				22,1	94,5
EV (80 kWh)	30,4	2,0	51,9				22,7	107,0





3

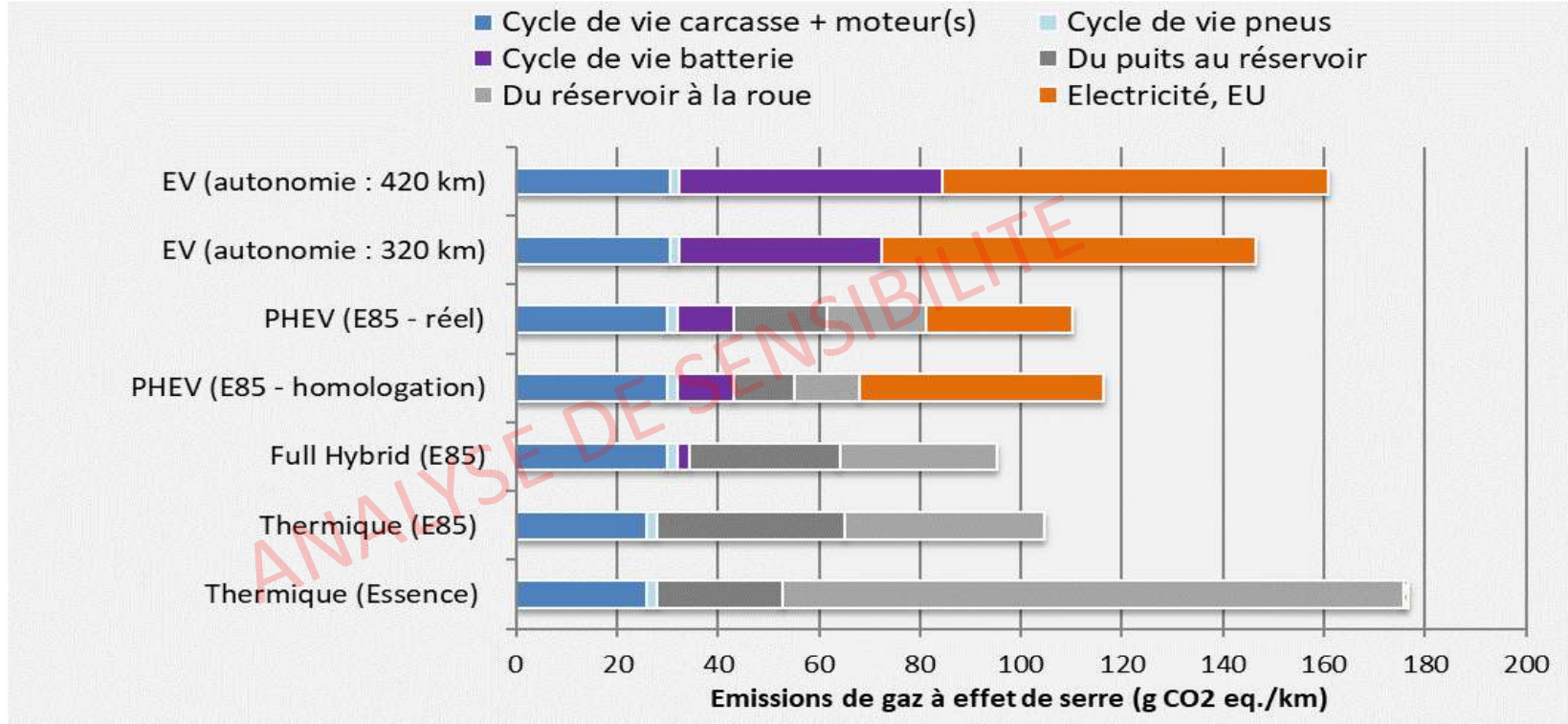
Évaluation des impacts du Cycle de Vie sur le changement climatique

Analyses de sensibilité 2022







CYCLE WLTC

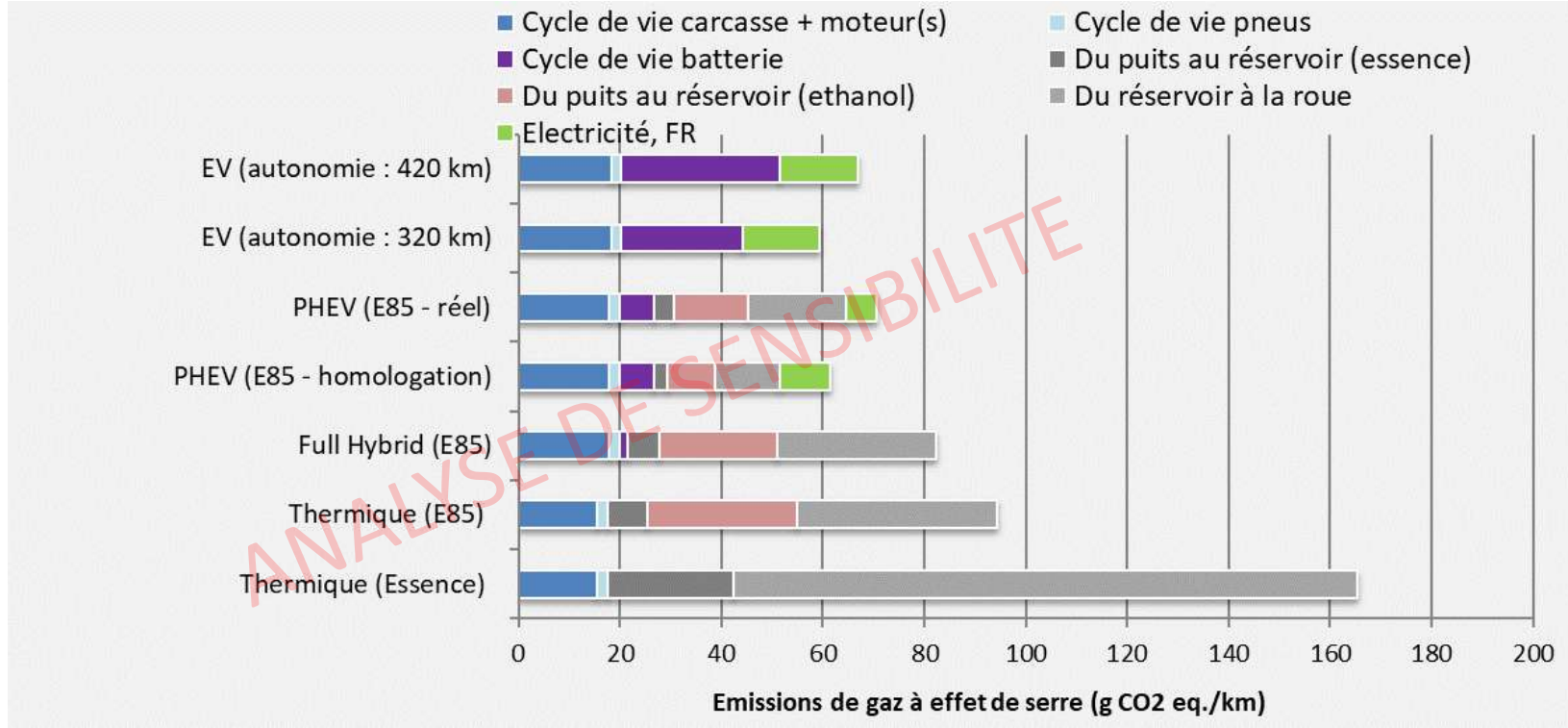
 2022
 150 000
 150 000




	Cycle de vie carcasse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir	Du réservoir à la roue	Electricité, EU	Total
Thermique (Essence)	25,9	2,0		24,9	123,0		175,7
Thermique (E85)	25,9	2,0		37,3	39,4		104,6
Full Hybrid (E85)	29,9	2,0	2,6	29,6	31,2		95,3
PHEV (E85 - homologation)	29,9	2,0	11,3	12,1	12,7	48,3	116,3
PHEV (E85 - réel)	29,9	2,0	11,3	18,5	19,4	28,9	110,1
EV (autonomie : 320 km)	30,4	2,0	39,9			74,1	146,4
EV (autonomie : 420 km)	30,4	2,0	51,9			76,7	161,0





CYCLE WLTC

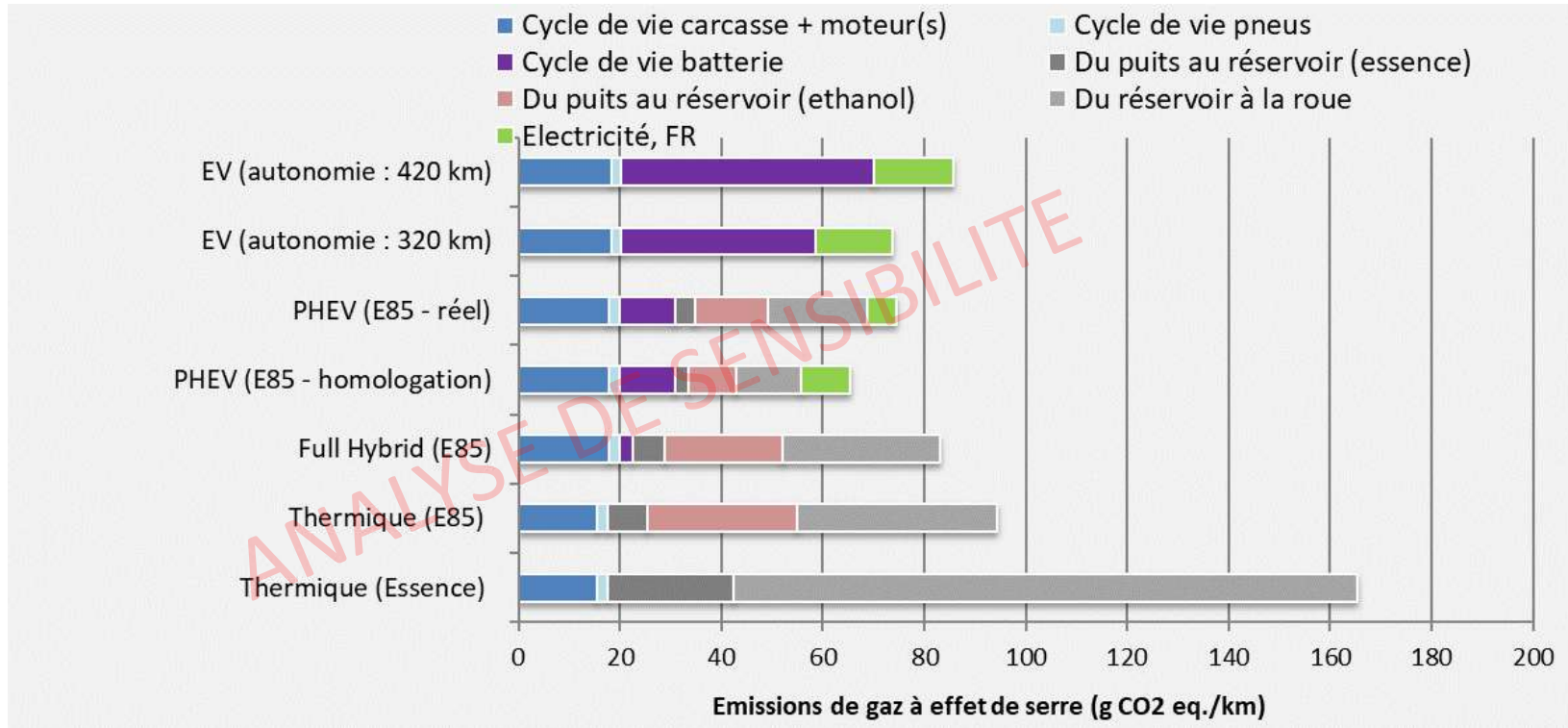
 2022
 250 000
 250 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	15,5	2,0		24,9		123,0		165,4
Thermique (E85)	15,5	2,0		8,0	29,3	39,4		94,3
Full Hybrid (E85)	17,9	2,0	1,5	6,3	23,3	31,2		82,3
PHEV (E85 - homologation)	17,9	2,0	6,8	2,6	9,5	12,7	9,9	61,4
PHEV (E85 - réel)	17,9	2,0	6,8	3,9	14,5	19,4	5,9	70,5
EV (autonomie : 320 km)	18,3	2,0	23,9				15,1	59,3
EV (autonomie : 420 km)	18,3	2,0	31,1				15,6	67,0

CYCLE WLTC

 2022
 250 000
 150 000


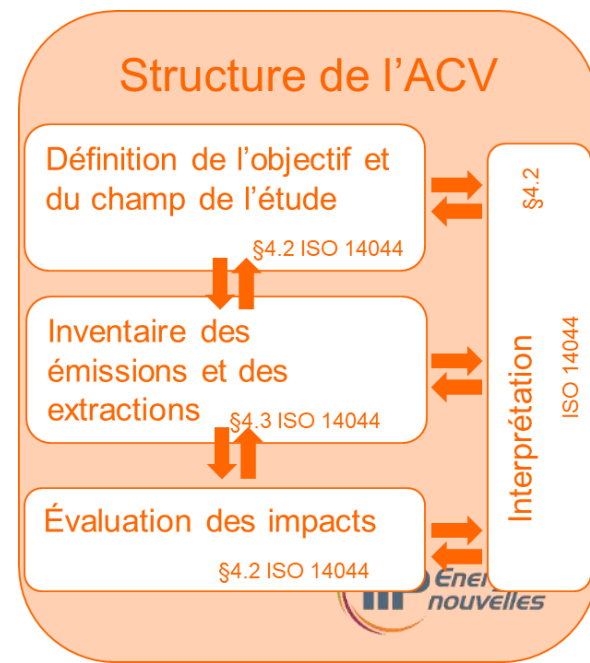
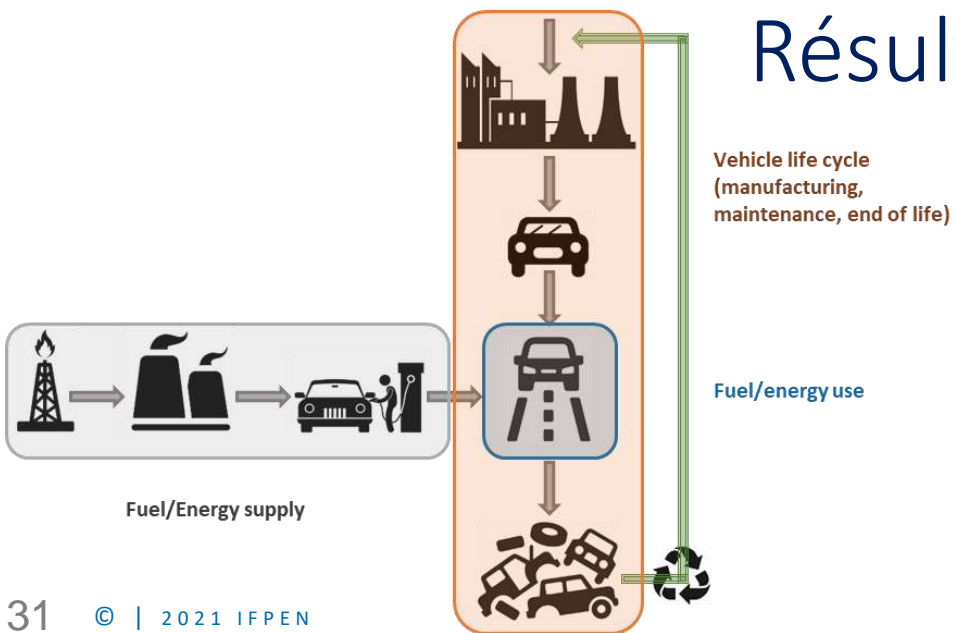


	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	15,5	2,0		24,9		123,0		165,4
Thermique (E85)	15,5	2,0		8,0	29,3	39,4		94,3
Full Hybrid (E85)	17,9	2,0	2,5	6,3	23,3	31,2		83,2
PHEV (E85 - homologation)	17,9	2,0	10,9	2,6	9,5	12,7	9,9	65,4
PHEV (E85 - réel)	17,9	2,0	10,9	3,9	14,5	19,4	5,9	74,6
EV (autonomie : 320 km)	18,3	2,0	38,3				15,1	73,7
EV (autonomie : 420 km)	18,3	2,0	49,8				15,6	85,7





3

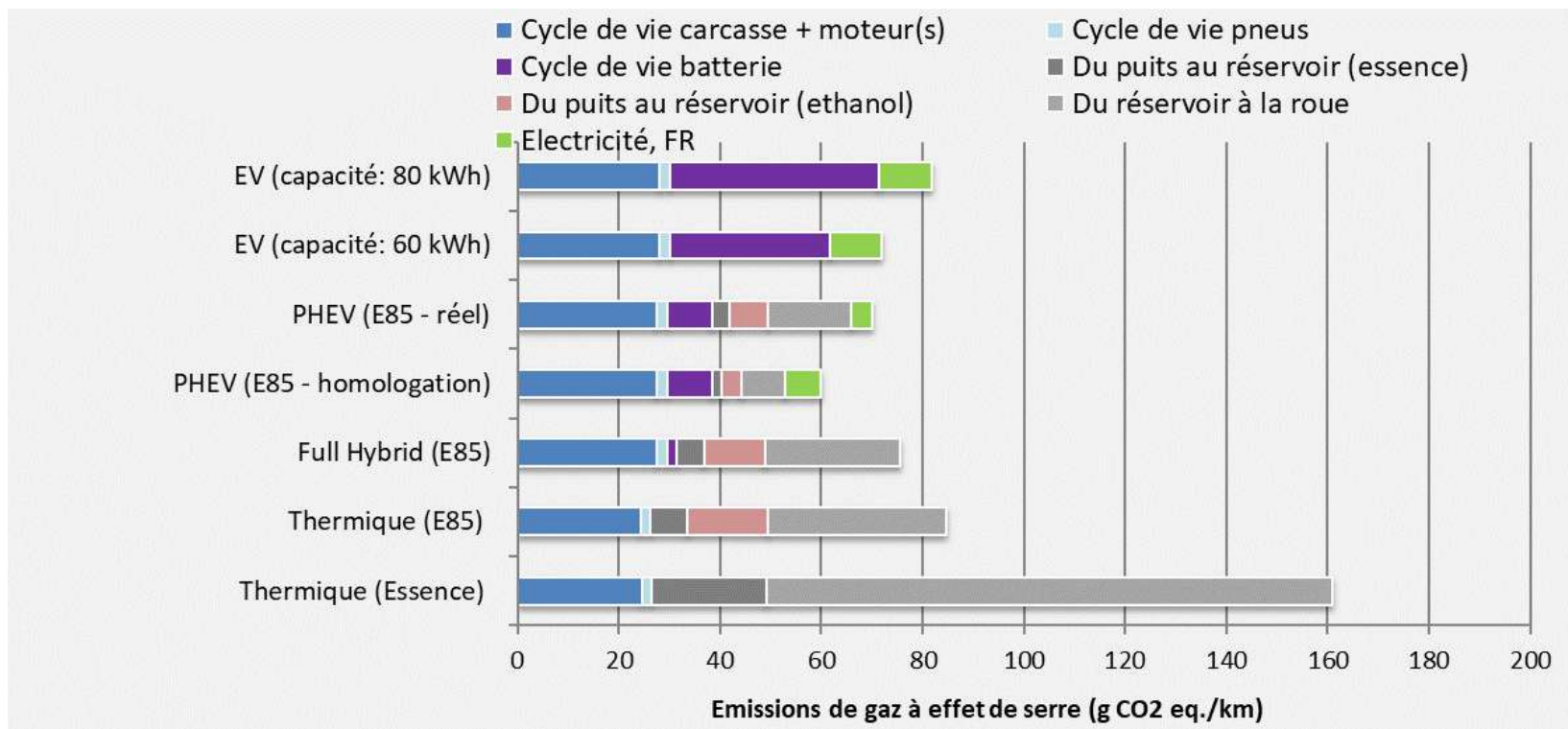
Évaluation des impacts du Cycle de Vie sur le changement climatique

Résultats principaux 2030







CYCLE WLTC – ÉTHANOL FR 80% DE RÉDUCTION

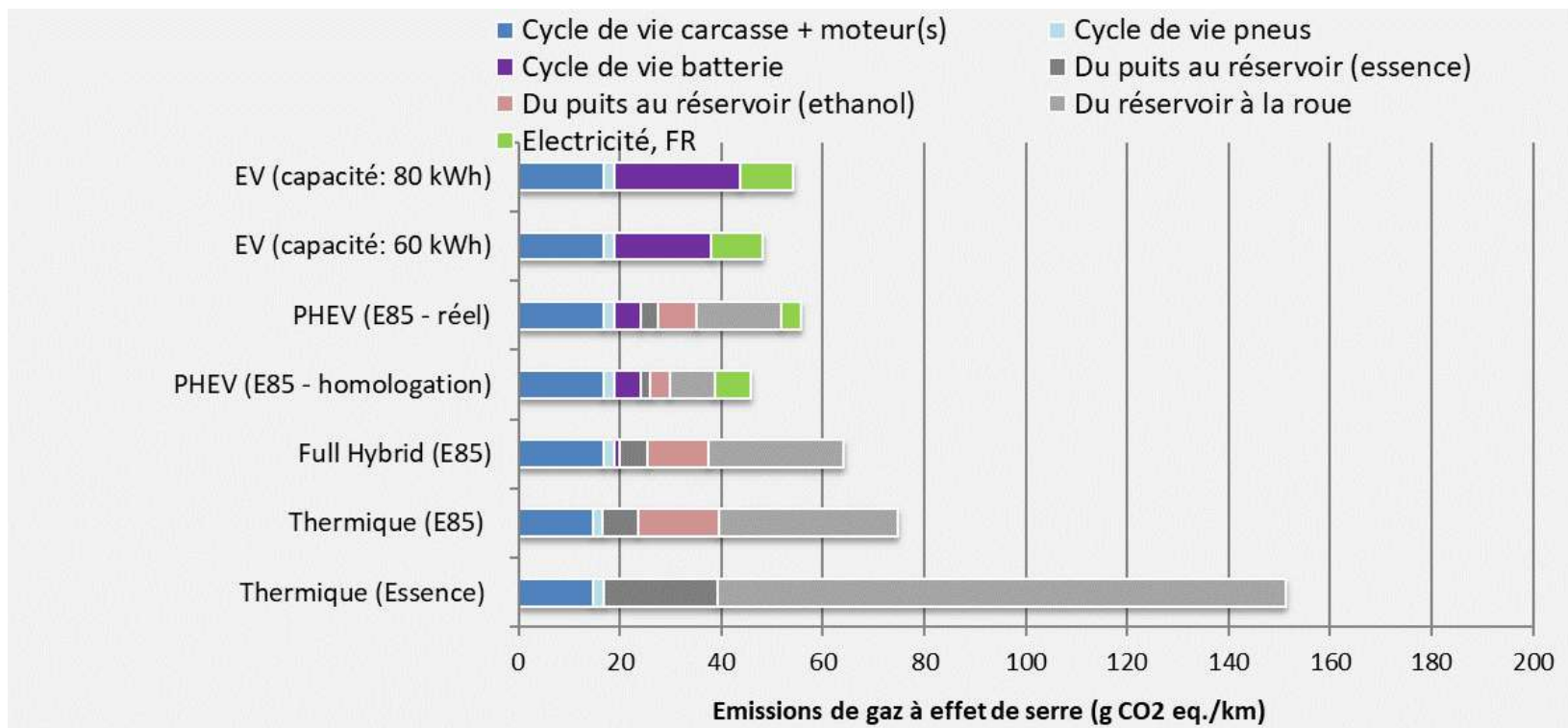
 2030
 150 000
 150 000




	Cycle de vie carrosserie + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	24,5	2,0		22,6		111,9		161,0
Thermique (E85)	24,3	2,0		7,1	15,9	35,2		84,6
Full Hybrid (E85)	27,5	2,0	2,1	5,4	12,0	26,5		75,5
PHEV (E85 - homologation)	27,5	2,0	9,0	1,8	3,9	8,7	7,0	59,9
PHEV (E85 - réel)	27,5	2,0	9,0	3,4	7,5	16,6	3,9	69,9
EV (capacité: 60 kWh)	28,0	2,0	31,8				10,2	72,0
EV (capacité: 80 kWh)	28,0	2,0	41,4				10,5	81,9





CYCLE WLTC - ÉTHANOL FR 80% DE RÉDUCTION GES

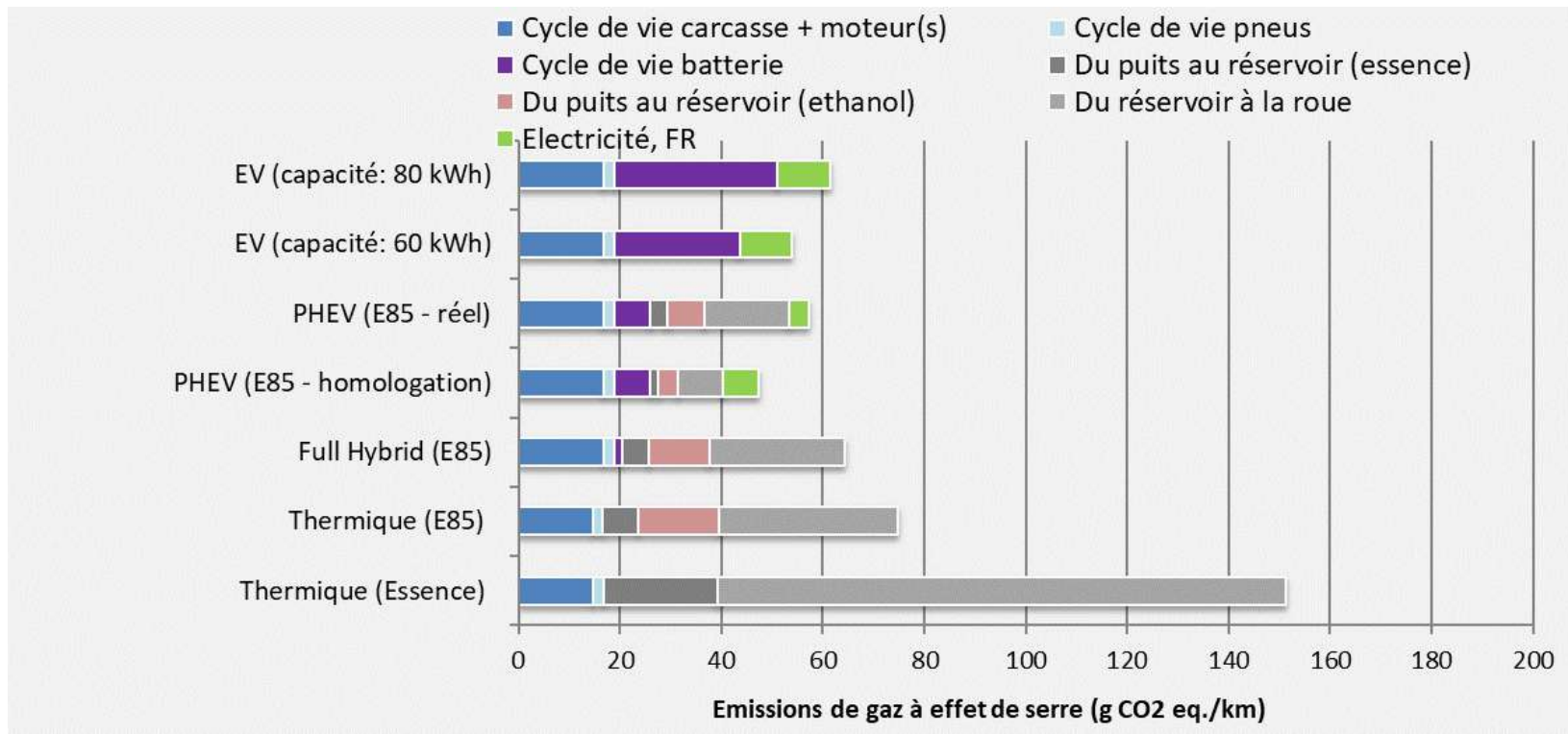
 2030
 250 000
 250 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	14,7	2,0		22,6		111,9		151,2
Thermique (E85)	14,6	2,0		7,1	15,9	35,2		74,8
Full Hybrid (E85)	16,8	2,0	1,2	5,4	12,0	26,5		63,9
PHEV (E85 - homologation)	16,8	2,0	5,4	1,8	3,9	8,7	7,2	45,8
PHEV (E85 - réel)	16,8	2,0	5,4	3,4	7,5	16,6	4,1	55,8
EV (capacité: 60 kWh)	16,8	2,0	19,1				10,2	48,1
EV (capacité: 80 kWh)	16,8	2,0	24,8				10,5	54,1

CYCLE WLTC – ÉTHANOL FR 80% DE RÉDUCTION GES

 2030
 250 000
 200 000


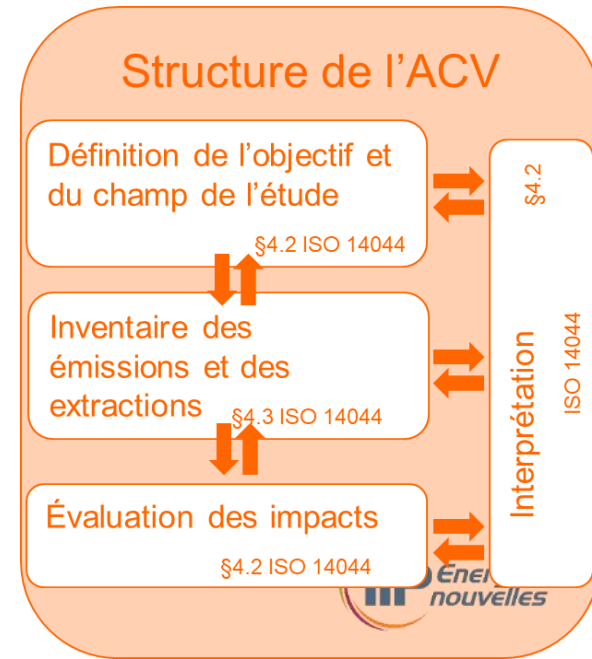
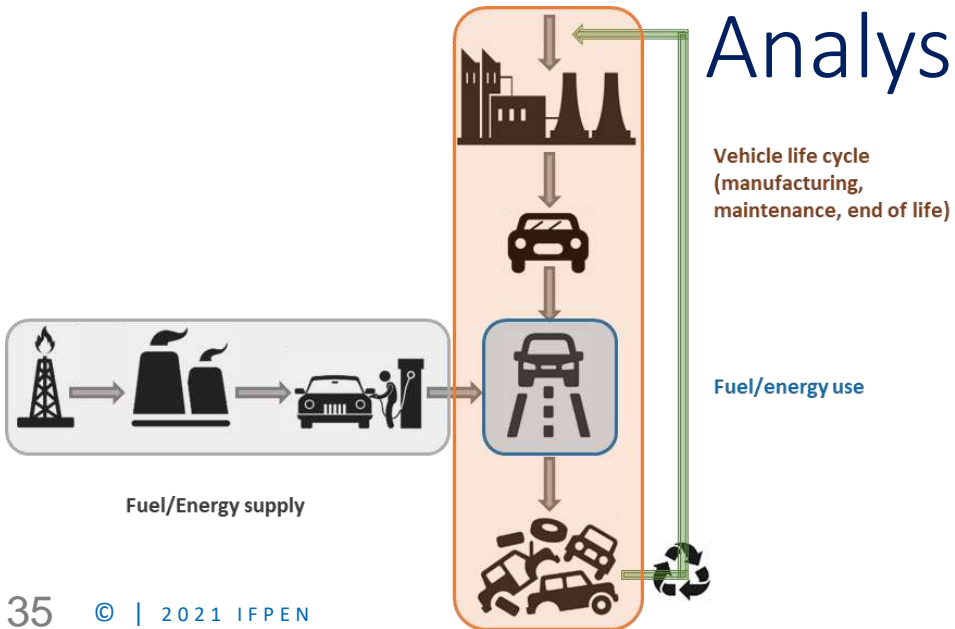


	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	14,7	2,0		22,6		111,9		151,2
Thermique (E85)	14,6	2,0		7,1	15,9	35,2		74,8
Full Hybrid (E85)	16,8	2,0	1,6	5,4	12,0	26,5		64,3
PHEV (E85 - homologation)	16,8	2,0	7,0	1,8	3,9	8,7	7,2	47,5
PHEV (E85 - réel)	16,8	2,0	7,0	3,4	7,5	16,6	4,1	57,4
EV (capacité: 60 kWh)	16,8	2,0	24,8				10,2	53,8
EV (capacité: 80 kWh)	16,8	2,0	32,2				10,5	61,5





3

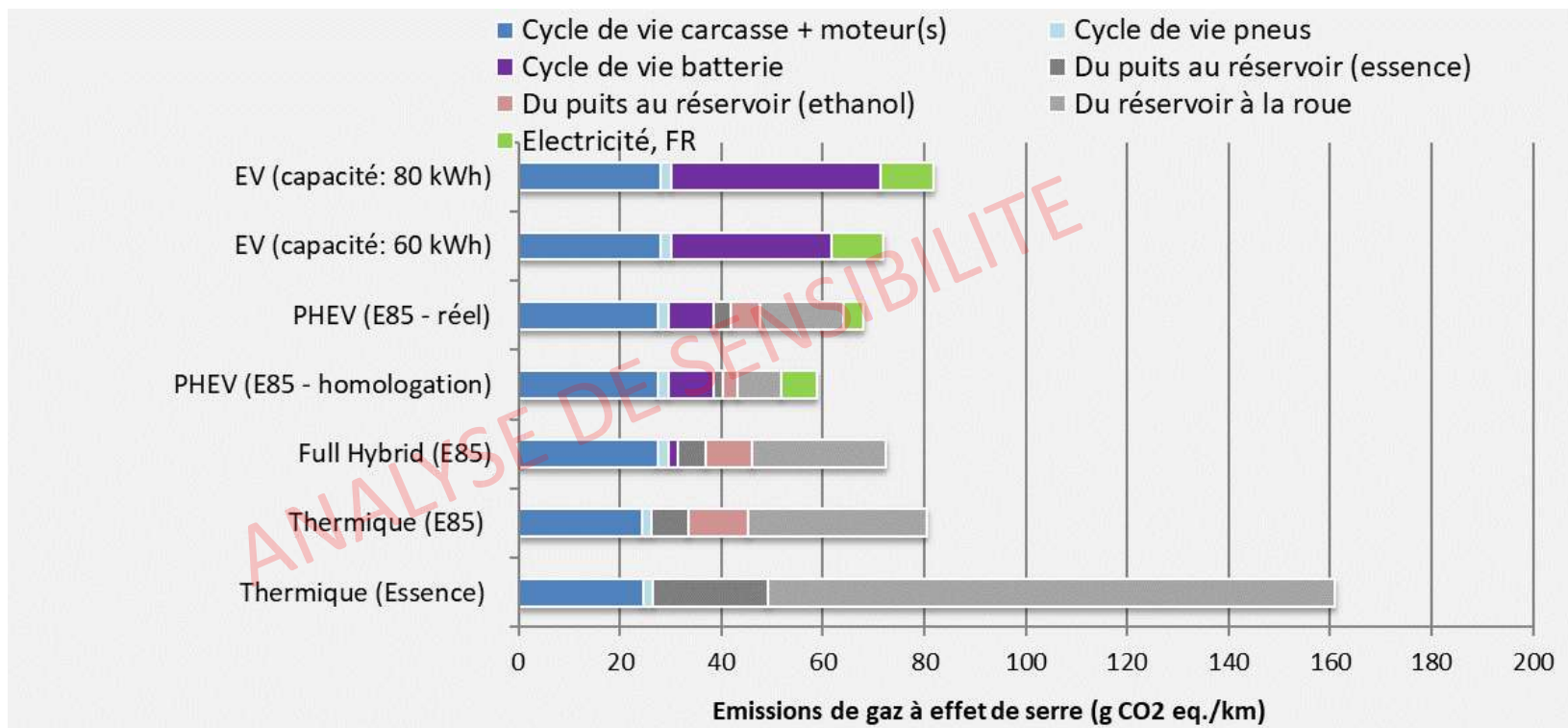
Évaluation des impacts du Cycle de Vie sur le changement climatique

Analyses de sensibilité 2030







CYCLE WLTC - ÉTHANOL FR 85% DE RÉDUCTION GES

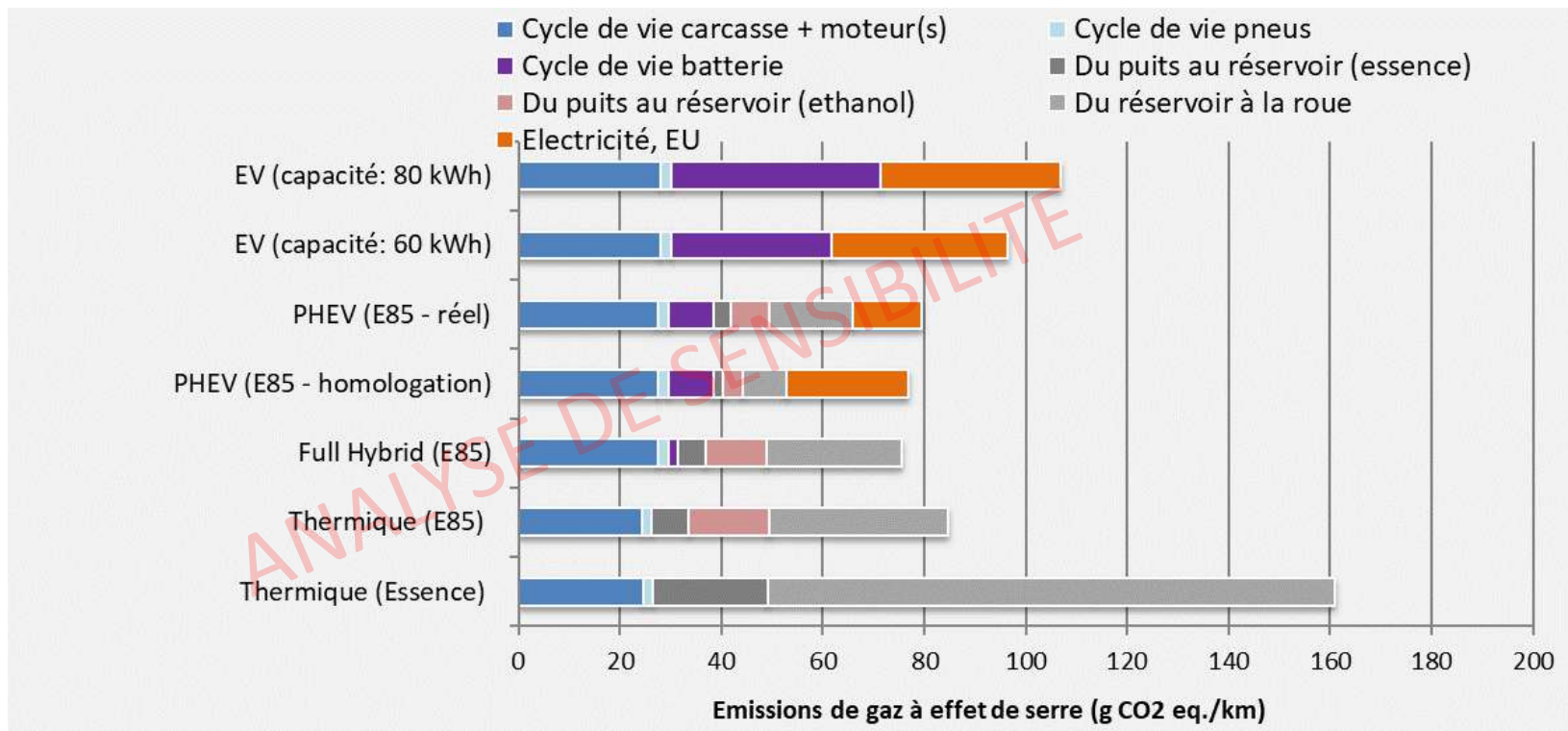
 2030
 150 000
 150 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	24,5	2,0		22,6		111,9		161,0
Thermique (E85)	24,3	2,0		7,1	11,9	35,2		80,6
Full Hybrid (E85)	27,5	2,0	2,1	5,4	9,0	26,5		72,5
PHEV (E85 - homologation)	27,5	2,0	9,0	1,8	3,0	8,7	7,0	58,9
PHEV (E85 - réel)	27,5	2,0	9,0	3,4	5,6	16,6	3,9	68,0
EV (capacité: 60 kWh)	28,0	2,0	31,8				10,2	72,0
EV (capacité: 80 kWh)	28,0	2,0	41,4				10,5	81,9

CYCLE WLTC - ÉTHANOL FR 80% DE RÉDUCTION

 2030
 150 000
 150 000








A noter:

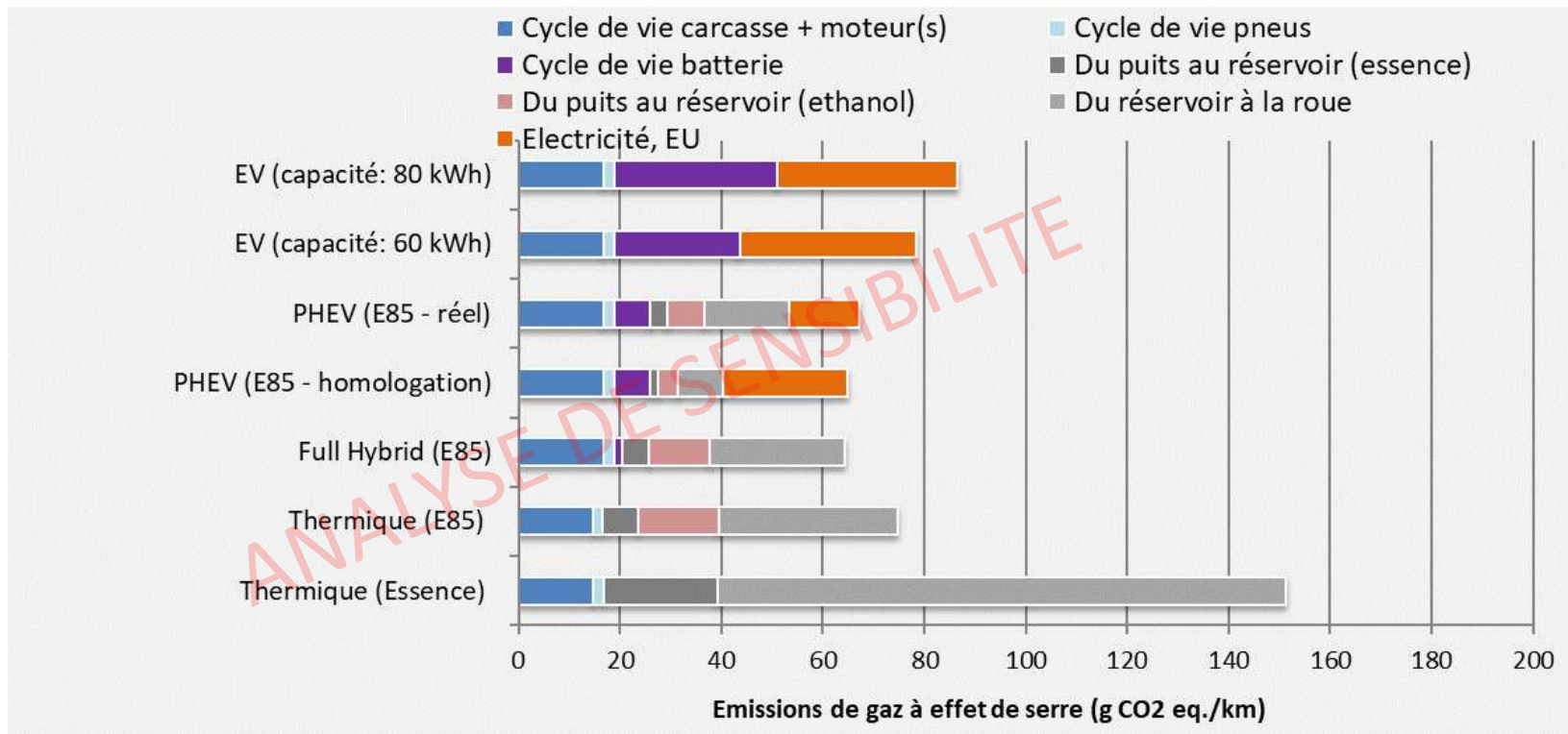
Mix FR:
68,7 g CO2-eq / kWh

Mix EU:
233,3 g CO2-eq / kWh

	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, EU	Total
Thermique (Essence)	24,5	2,0		22,6		111,9		161,0
Thermique (E85)	24,3	2,0		7,1	15,9	35,2		84,6
Full Hybrid (E85)	27,5	2,0	2,1	5,4	12,0	26,5		75,5
PHEV (E85 - homologation)	27,5	2,0	9,0	1,8	3,9	8,7	23,9	76,8
PHEV (E85 - réel)	27,5	2,0	9,0	3,4	7,5	16,6	13,4	79,4
EV (capacité: 60 kWh)	28,0	2,0	31,8				34,7	96,5
EV (capacité: 80 kWh)	28,0	2,0	41,4				35,6	107,0

CYCLE WLTC - ÉTHANOL FR 80% DE RÉDUCTION

 2030
 250 000
 200 000




A noter:

Mix FR:
68,7 g CO2-eq / kWh

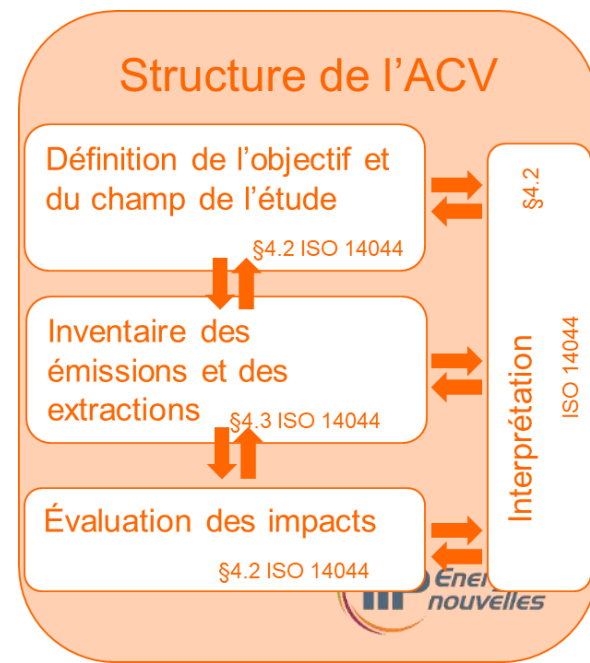
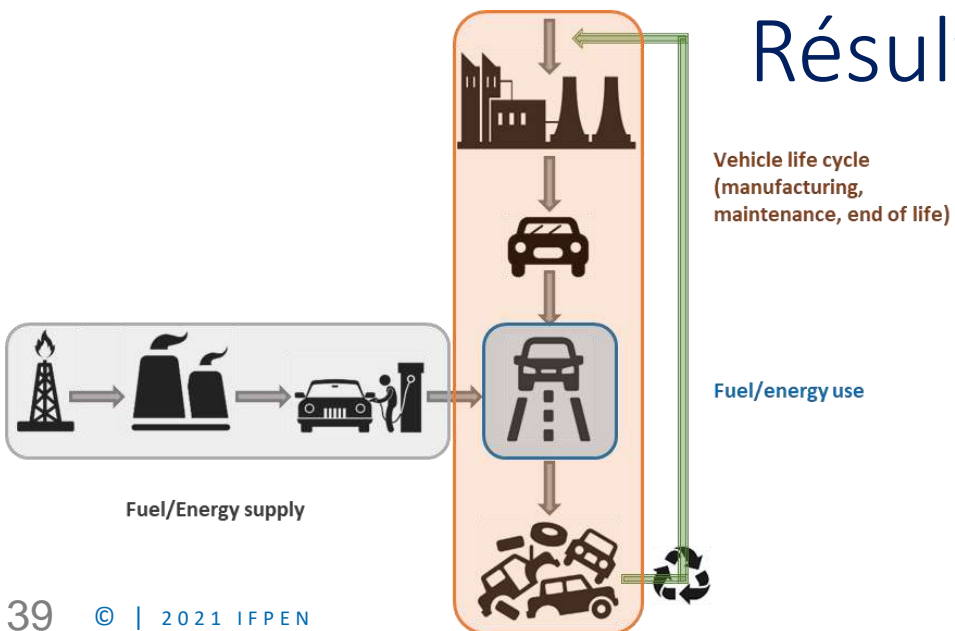
Mix EU:
233,3 g CO2-eq / kWh

	Cycle de vie carcarasse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, EU	Total
Thermique (Essence)	14,7	2,0		22,6		111,9		151,2
Thermique (E85)	14,6	2,0		7,1	15,9	35,2		74,8
Full Hybrid (E85)	16,8	2,0	1,6	5,4	12,0	26,5		64,3
PHEV (E85 - homologation)	16,8	2,0	7,0	1,8	3,9	8,7	24,6	64,8
PHEV (E85 - réel)	16,8	2,0	7,0	3,4	7,5	16,6	13,8	67,1
EV (capacité: 60 kWh)	16,8	2,0	24,8				34,7	78,3
EV (capacité: 80 kWh)	16,8	2,0	32,2				35,6	86,6





3

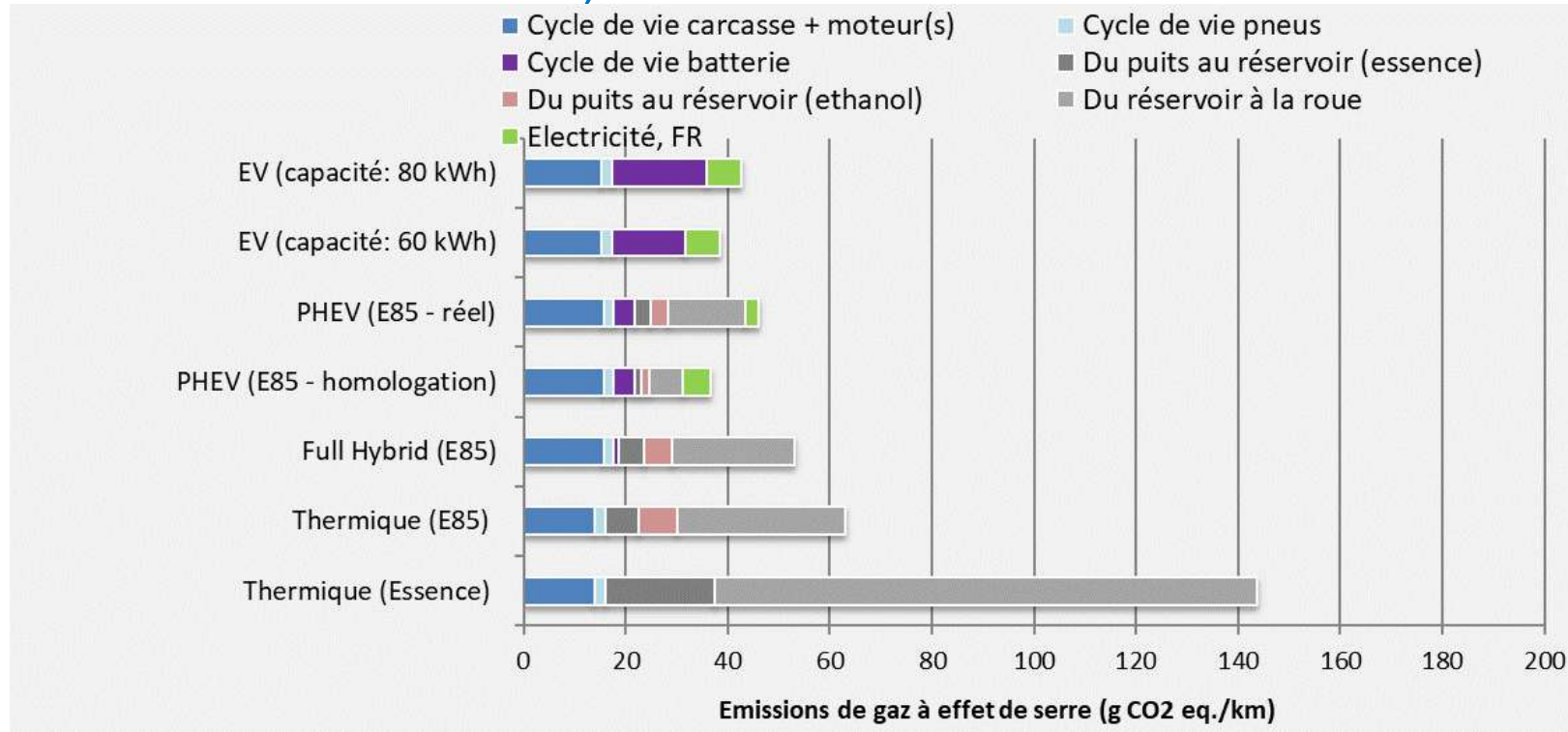
Évaluation des impacts du Cycle de Vie sur le changement climatique

Résultats principaux 2040



CYCLE WLTC - 75 % ÉTHANOL FR (90% DE RÉDUCTION GES) +25% ESSENCE FOSSILE 2022)

 2040
 250 000
 250 000


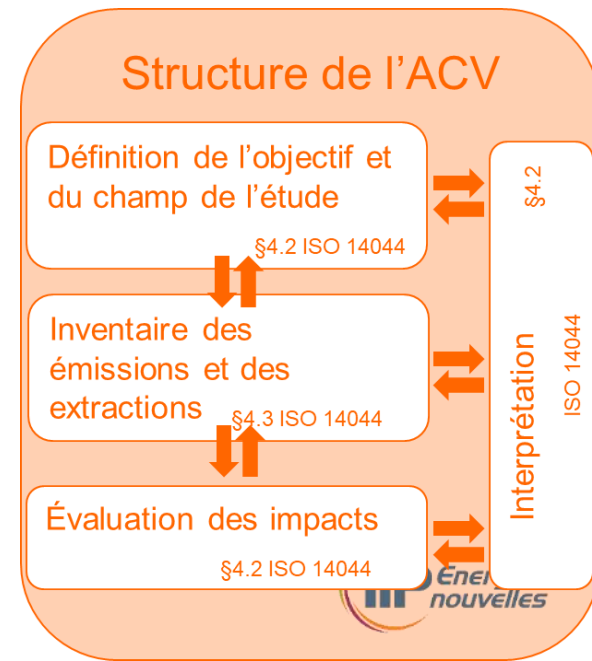
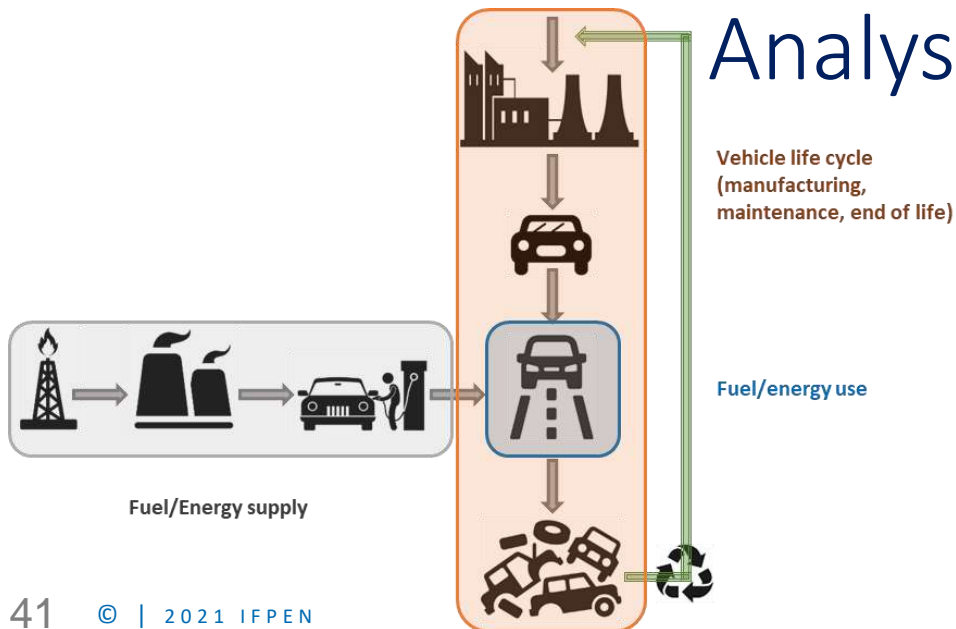


	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	13,9	2,0		21,5		106,2		143,6
Thermique (E85)	13,9	2,0		6,7	7,5	33,0		63,0
Full Hybrid (E85)	15,7	2,0	0,9	4,9	5,5	24,2		53,1
PHEV (E85 - homologation)	15,7	2,0	4,0	1,4	1,5	6,7	5,2	36,5
PHEV (E85 - réel)	15,7	2,0	4,0	3,1	3,4	15,1	2,8	46,2
EV (capacité: 60 kWh)	15,4	2,0	14,2				6,8	38,3
EV (capacité: 80 kWh)	15,4	2,0	18,5				6,9	42,8





3

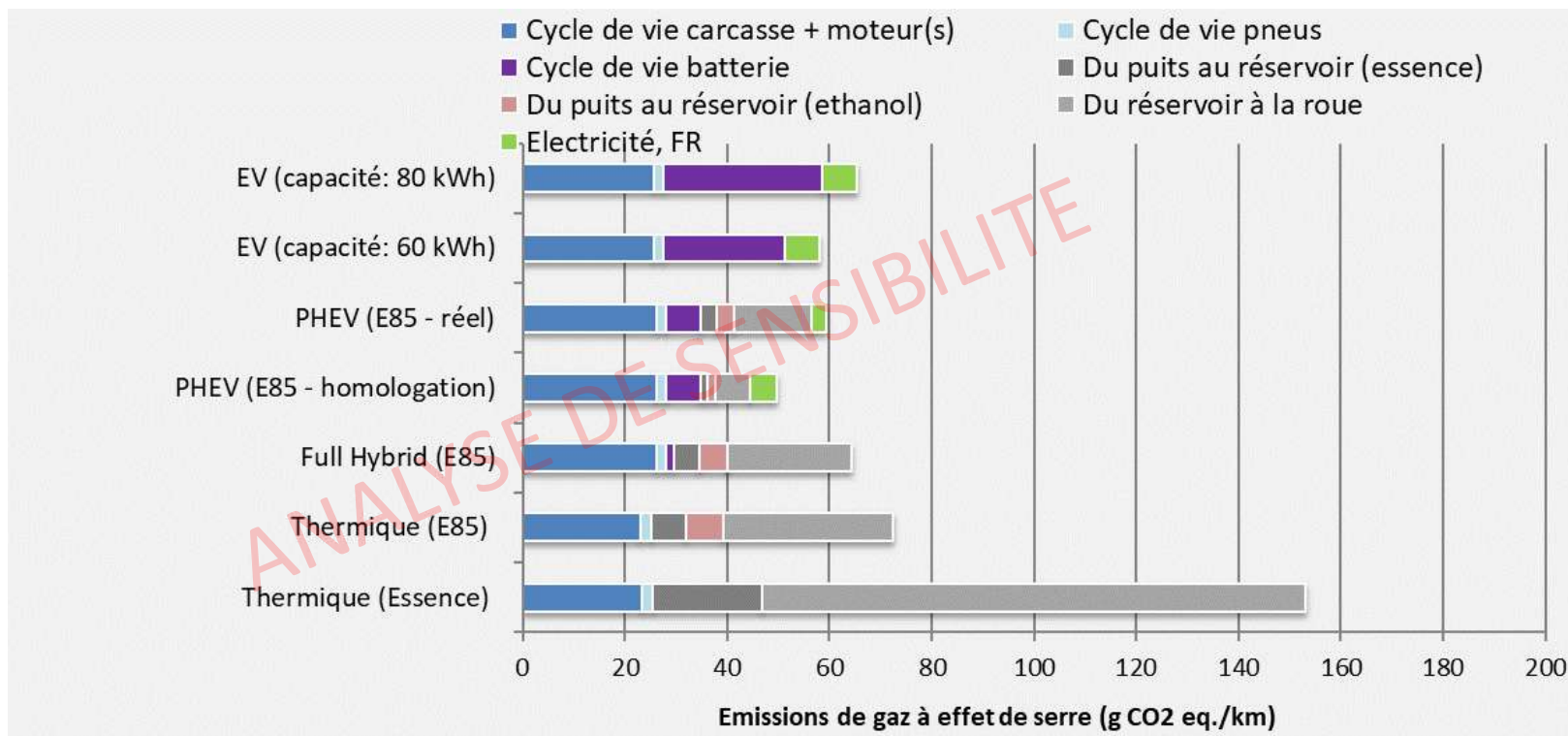
Évaluation des impacts du Cycle de Vie sur le changement climatique

Analyses de sensibilité 2040







CYCLE WLTC - 75% ÉTHANOL FR (90% DE RÉDUCTION GES) +25% ESSENCE FOSSILE 2022)

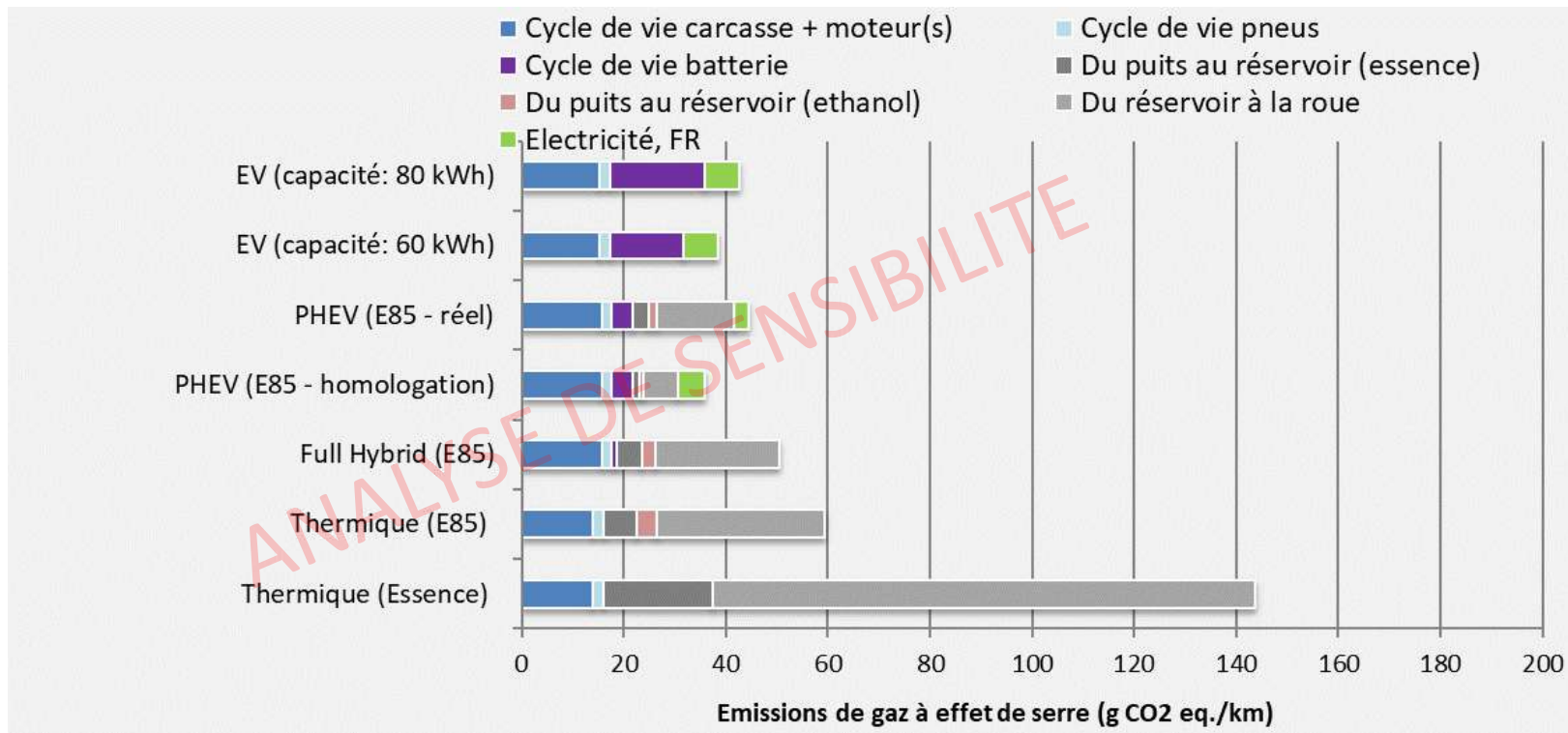
 2040
 150 000
 150 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	23,4	2,0		21,5		106,2		153,1
Thermique (E85)	23,2	2,0		6,7	7,5	33,0		72,3
Full Hybrid (E85)	26,1	2,0	1,5	4,9	5,5	24,2		64,2
PHEV (E85 - homologation)	26,1	2,0	6,7	1,4	1,5	6,7	5,2	49,7
PHEV (E85 - réel)	26,1	2,0	6,7	3,1	3,4	15,1	2,8	59,3
EV (capacité: 60 kWh)	25,6	2,0	23,7				6,8	58,1
EV (capacité: 80 kWh)	25,6	2,0	30,9				6,9	65,3





CYCLE WLTC - 75 % ÉTHANOL FR (95% DE RÉDUCTION GES) +25% ESSENCE FOSSILE 2022)

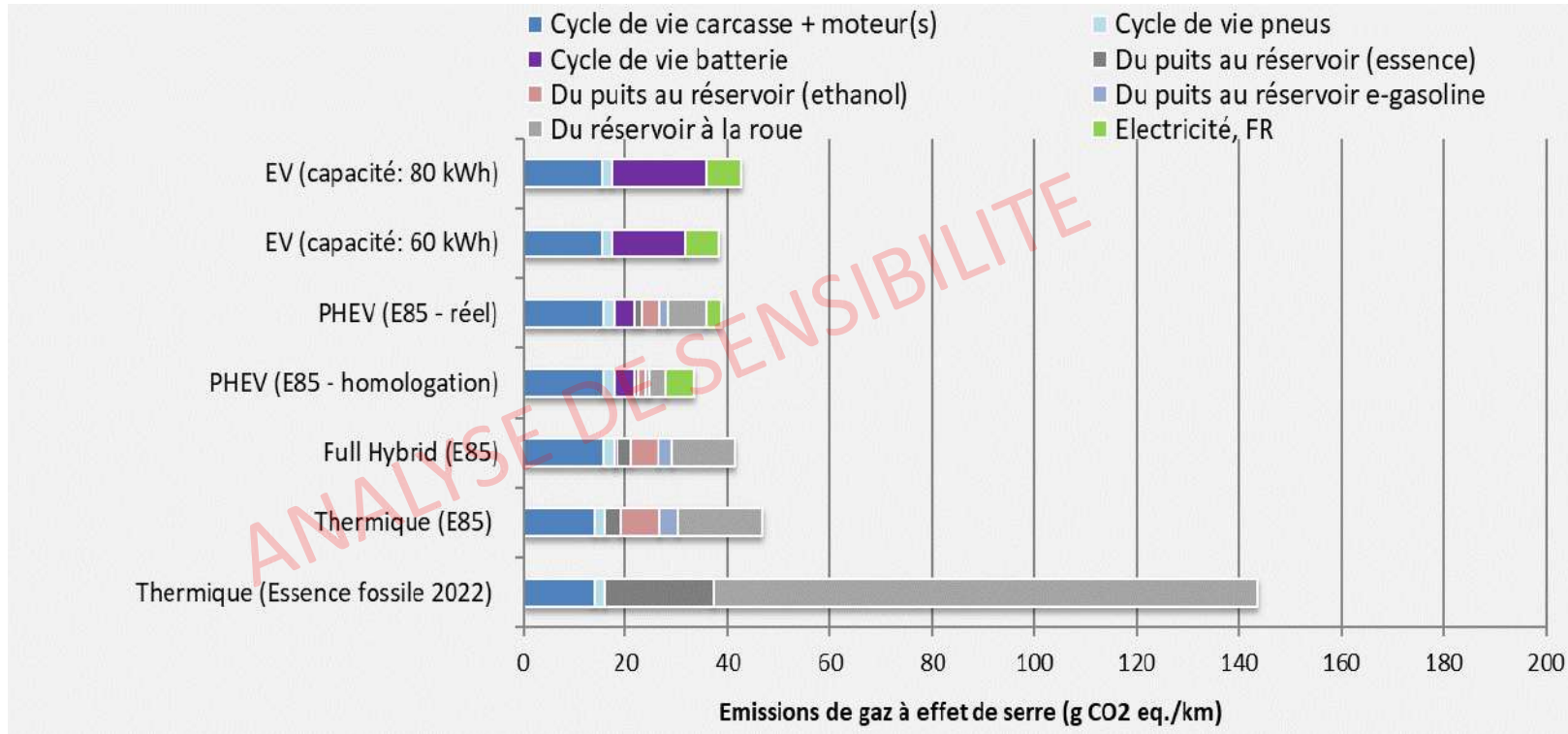
 2040
 250 000
 250 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	13,9	2,0		21,5		106,2		143,6
Thermique (E85)	13,9	2,0		6,7	3,7	33,0		59,3
Full Hybrid (E85)	15,7	2,0	0,9	4,9	2,7	24,2		50,4
PHEV (E85 - homologation)	15,7	2,0	4,0	1,4	0,8	6,7	5,2	35,8
PHEV (E85 - réel)	15,7	2,0	4,0	3,1	1,7	15,1	2,8	44,4
EV (capacité: 60 kWh)	15,4	2,0	14,2				6,8	38,3
EV (capacité: 80 kWh)	15,4	2,0	18,5				6,9	42,8

CYCLE WLTC - 75 % ÉTHANOL FR (90% DE RÉDUCTION GES) + 25 % BLEND (50% E-GASOLINE 50% ESSENCE FOSSILE 2022)

 2040
 250 000
 250 000




	Cycle de vie carrosse + moteur(s)	Cycle de vie pneus	Cycle de vie batterie	Du puits au réservoir (essence)	Du puits au réservoir (ethanol)	Du puits au réservoir e-gasoline	Du réservoir à la roue	Electricité, FR	Total
Thermique (Essence)	13,9	2,0		21,5			106,2		143,6
Thermique (E85)	13,9	2,0		3,3	7,5	3,5	16,5		46,7
Full Hybrid (E85)	15,7	2,0	0,9	2,5	5,5	2,6	12,1		41,2
PHEV (E85 - homologation)	15,7	2,0	4,0	0,7	1,5	0,7	3,4	5,2	33,2
PHEV (E85 - réel)	15,7	2,0	4,0	1,5	3,4	1,6	7,6	2,8	38,7
EV (capacité: 60 kWh)	15,4	2,0	14,2					6,8	38,3
EV (capacité: 80 kWh)	15,4	2,0	18,5					6,9	42,8

Innovater les énergies

Retrouvez-nous sur :

 www.ifpenergiesnouvelles.fr

 @IFPENinnovation

