



Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur

Appel à manifestation d'intérêt (AMI)

**Déploiement d'infrastructures de recharge
pour les véhicules électriques et hybrides**

et

ACV de la voiture électrique

*Avis et stratégie ADEME
Synthèse Ruven GONZALEZ*





**Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur
Déploiement d'infrastructures de recharge pour les
véhicules électriques et hybrides**

**Candidatures en Région Centre-Val de France
5 départements sur 6 couverts (ordre chronologique)**

SIEIL 37

SDE 28

SDE 18

SEI 36

SIDELC 41





Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

Département	Opérateur	Bornes	Points de charge	Coût Total M€	Aide publique M€	Type de charge
37	SIEL 37	211	422	2,664	1,332	Lente à rapide 18 kVA
28	SDE 28 + SEIPC	125	125	1,554	0,777	Lente à rapide 18 kVA
18	SDE 18	100	100	1,339	0,670	Lente à rapide 18 kVA
36	SDEI	80	160	0,96	0,480	Lente à rapide 18 kVA
41	SIDELC	100	200	1,2	0,600	Lente à rapide 18 kVA
45		0				
TOTAL		616	1007	7,7	3,8	

Aide de l'état 50 % portée par l'ADEME
Tout les équipements ont été installés fin 2017





Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

**Un programme national de 10 000 points de charge
et 32 M€ d'aide de l'état entre 2013 et 2017.**

**Région Centre-Val de Loire 1000 points de charge
et près de 4 M€ d'aide de l'état portée par l'ADEME
Région bien représentée**





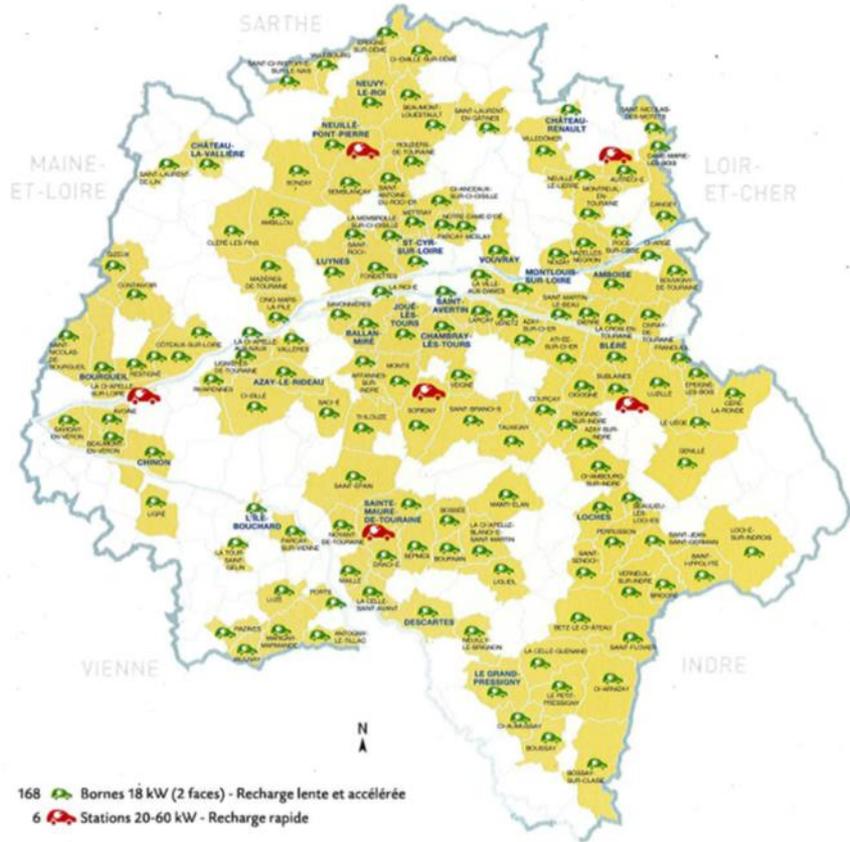
Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

SIEL 37



DÉPLOIEMENT DES
INFRASTRUCTURES DE RECHARGE
POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES ET HYBRIDES

INFRASTRUCTURES DE RECHARGE



168 Bornes 18 kW (2 faces) - Recharge lente et accélérée
6 Stations 20-60 kW - Recharge rapide



Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

SIEIL 37

276 bornes prévues

211 posées

**couvre tout le département
sauf Tours**

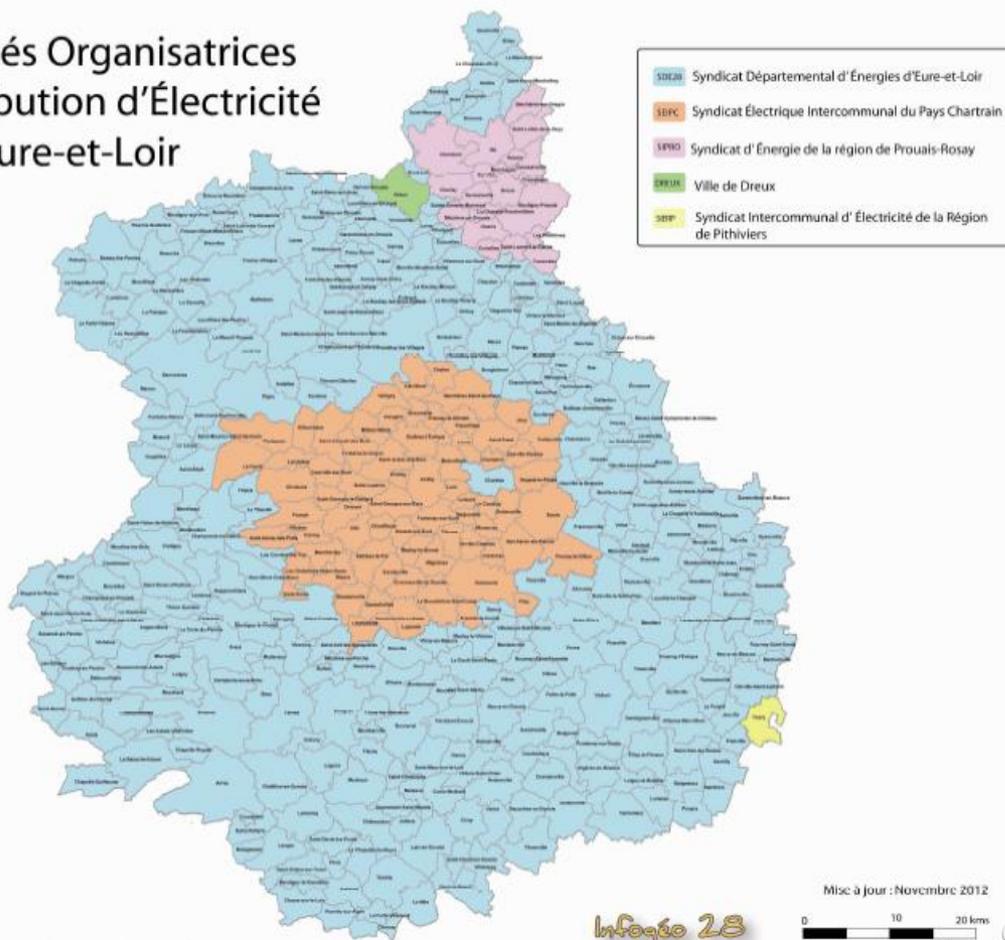




Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

SDE 28
SEIPC

Les Autorités Organisatrices
de la Distribution d'Électricité
en Eure-et-Loir



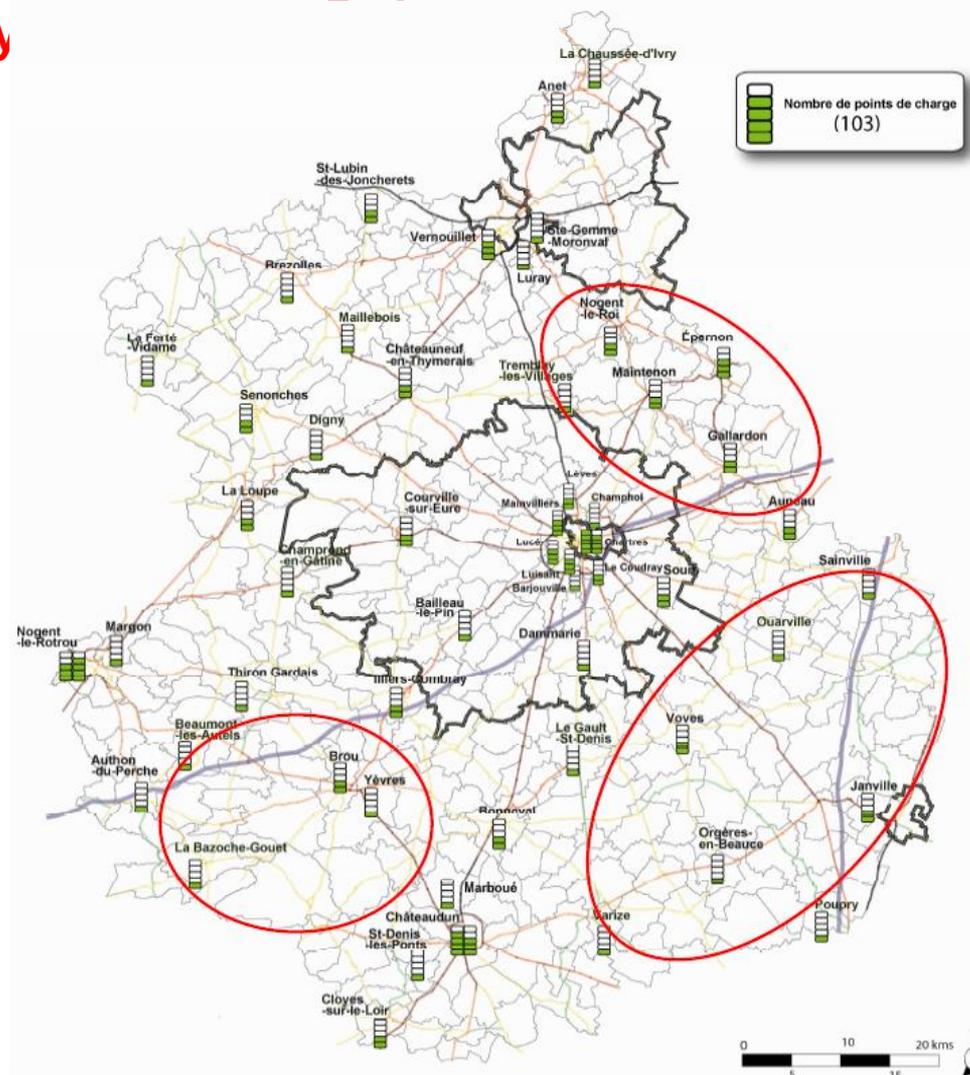


Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur

Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

SDE 28
100 bornes posées

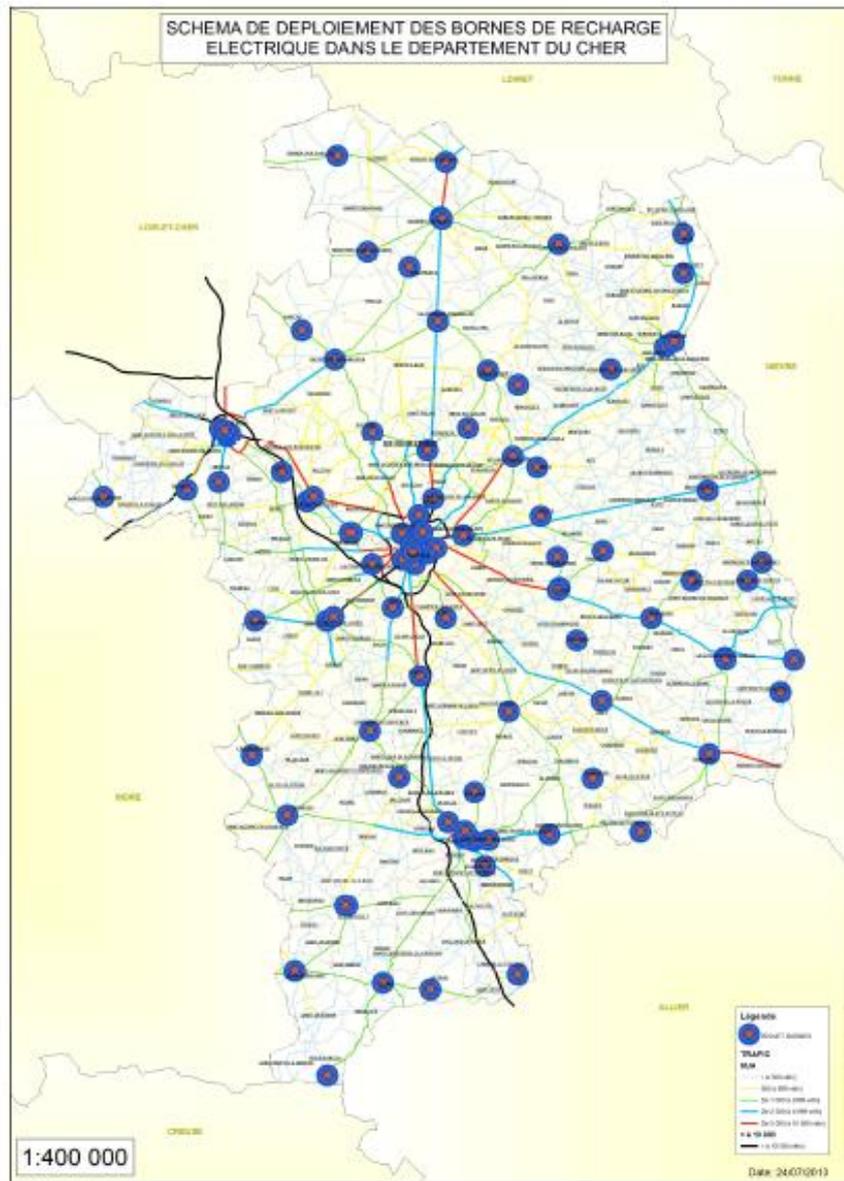
SEIPC
25 prévues
10 bornes posées





Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

SDE 18
100 bornes posées





Investissements d'Avenirs, Programme véhicules du futur Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

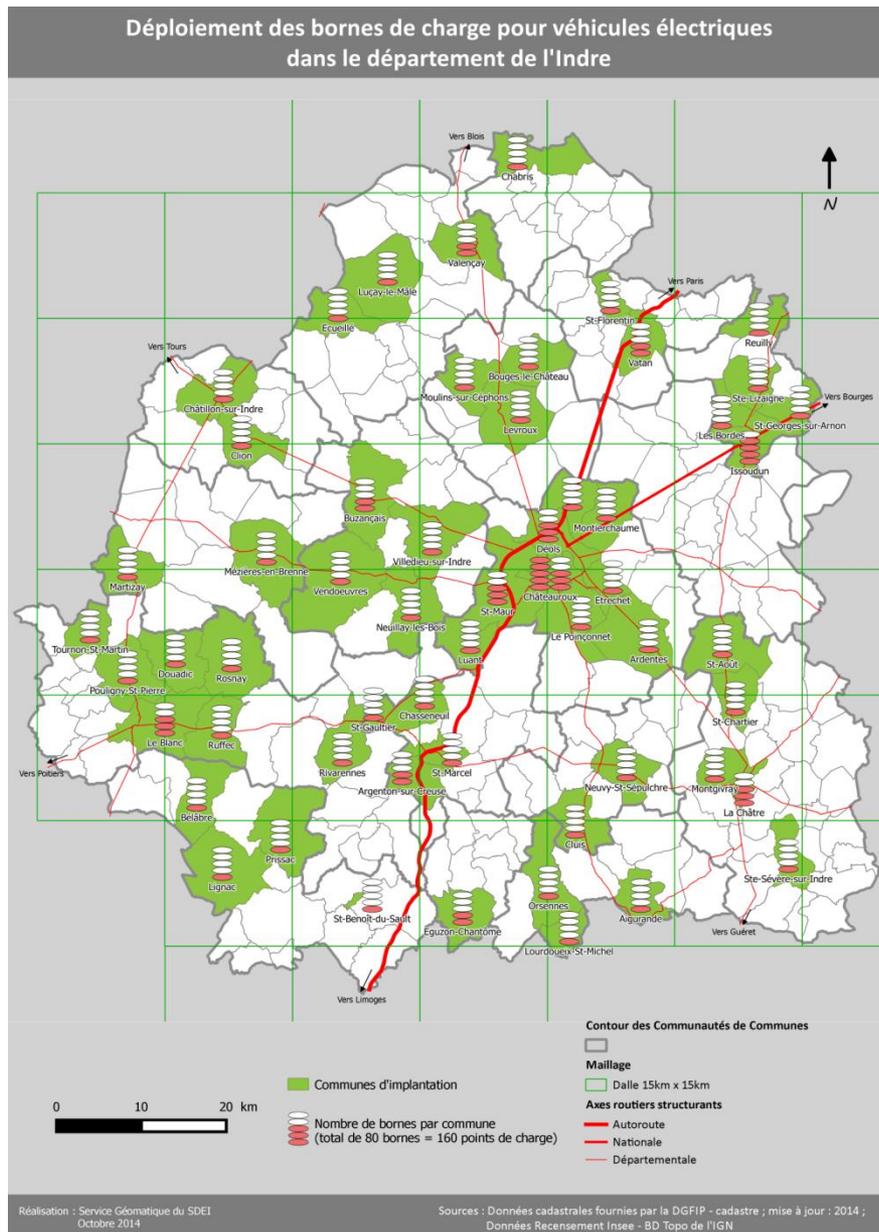
SDE 18 : exemple de plan de financement

	ADEME (50%)	Collectivités du Cher (10%)	Conseil Général du Cher (10%)	SDE 18	Montant total
Ingénierie	25 517,55 €			25 517,55 €	51 035,10 €
Travaux	622 705,00 €	124 541,00 €	124 541,00 €	373 623,00 €	1 245 410,00 €
Total	648 222,55 €	124 541,00 €	124 541,00 €	399 140,55 €	1 296 445,10 €



Déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides

SDEI 36 : Indre
80 bornes posées



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Analyse cycle de vie (ACV) des véhicules électriques

*Avis et stratégie
Synthèse Ruven GONZALEZ*



Consommation d'énergie primaire totale

Favorable au VT sous les 100 000 km

Équivalent au-delà

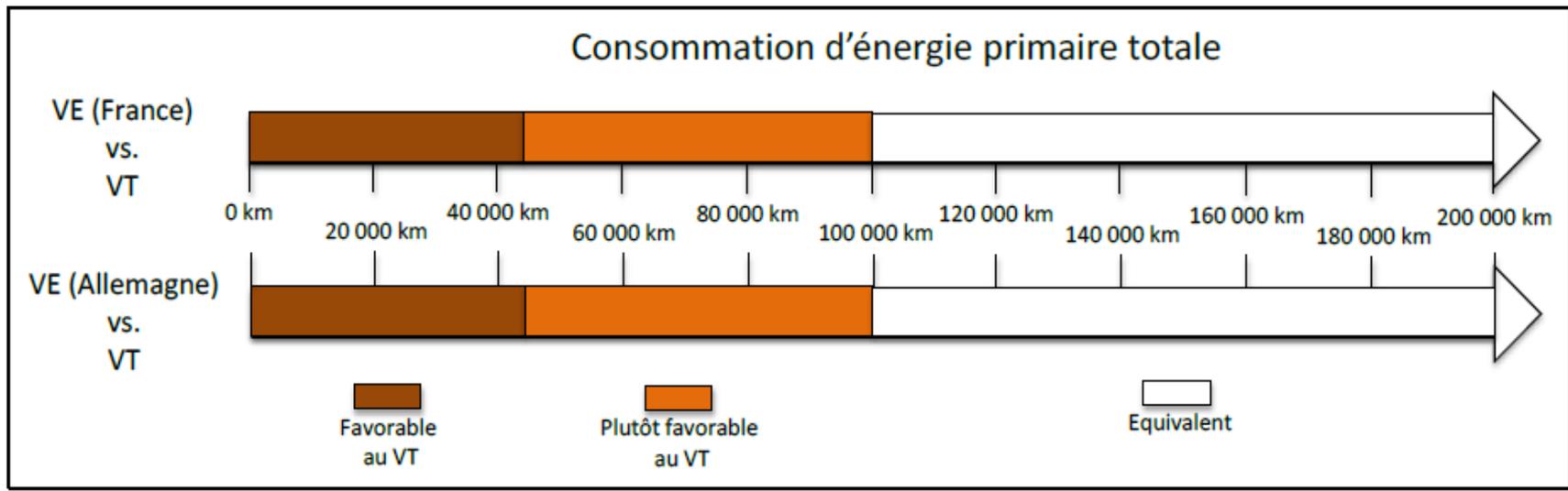


Figure 1-3 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique (France et Allemagne) comparés au véhicule thermique pour la consommation d'énergie primaire totale en 2012



Changement climatique

Favorable au VE à partir de 40 000 km

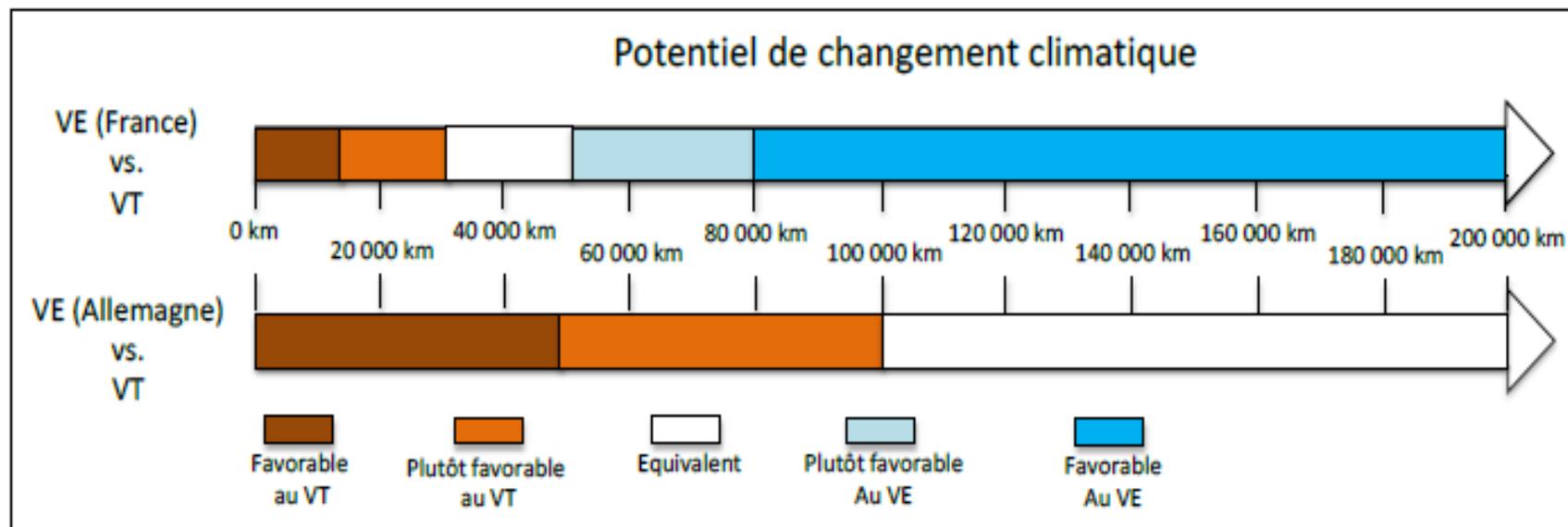
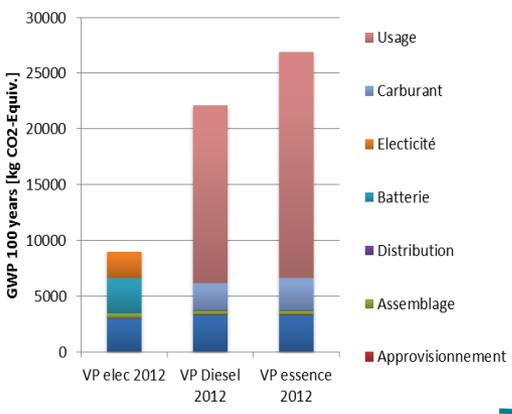


Figure 1-7 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique (France et Allemagne) comparés au véhicule thermique pour le potentiel de changement climatique en 2012

Changement climatique

Favorable au VE à partir de 40 000 km



Scénario 2012	FRA	ALL	UE27
Nucléaire	76,5%	23,3%	27,8%
Charbon	4,1%	44,1%	26,6%
Pétrole	1,0%	1,4%	3,1%
Gaz	4,5%	15,2%	24,3%
Biomasse & Déchets	1,0%	4,6%	3,3%
Hydro	11,9%	4,2%	10,6%
Eolien	1,0%	6,4%	3,5%
Solaire	0,0%	0,7%	0,2%
Geothermie et autres	0,0%	0,0%	0,5%

Contribution des étapes du cycle de vie des VE et VT de référence pour le potentiel de changement climatique

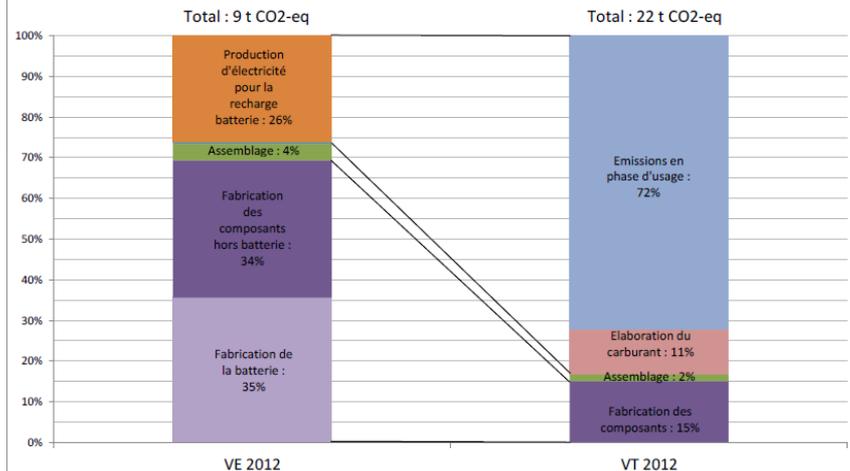


Figure 1-4 : Contributions au potentiel de changement climatique du Véhicule Electrique français et du Véhicule Thermique en 2012

Potentiel de changement climatique [kg CO2-eq]

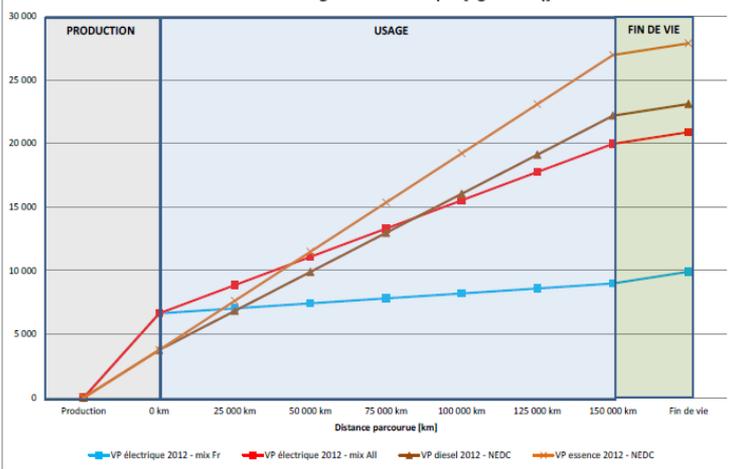


Figure 1-5 : Potentiel de changement climatique pour les véhicules électriques français et allemand et les véhicules thermiques essence et diesel en 2012 selon le scénario de référence

Potentiel de changement climatique

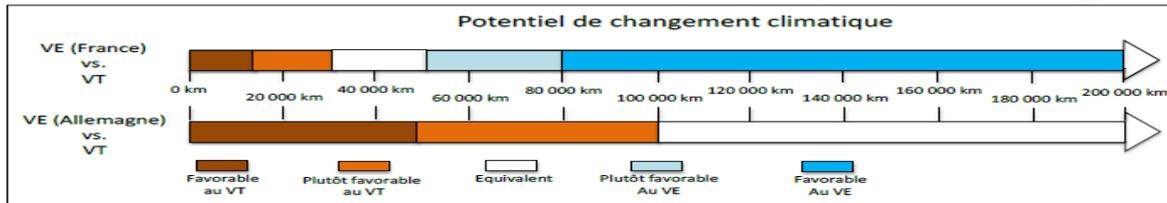


Figure 1-7 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique (France et Allemagne) comparés au véhicule thermique pour le potentiel de changement climatique en 2012

Variabilités du potentiel de changement climatique

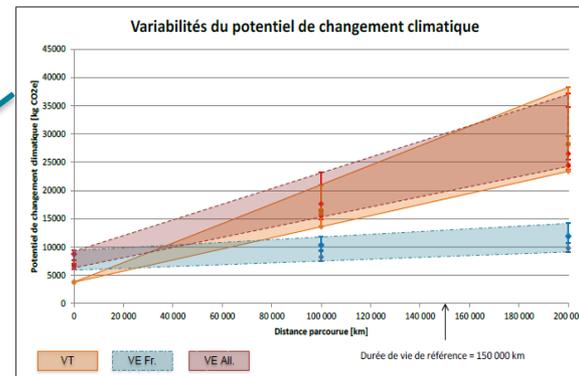


Figure 1-6 : Variabilités du potentiel de changement climatique pour les véhicules électriques français et allemand et les véhicules thermiques essence et diesel en 2012



Épuisement des ressources fossiles

Favorable au VE à partir de 25 000 km

potentiel d'épuisement des ressources non renouvelables : mesure la consommation de ressources naturelles non renouvelables, comme le zinc, le gaz naturel, le charbon, le pétrole.

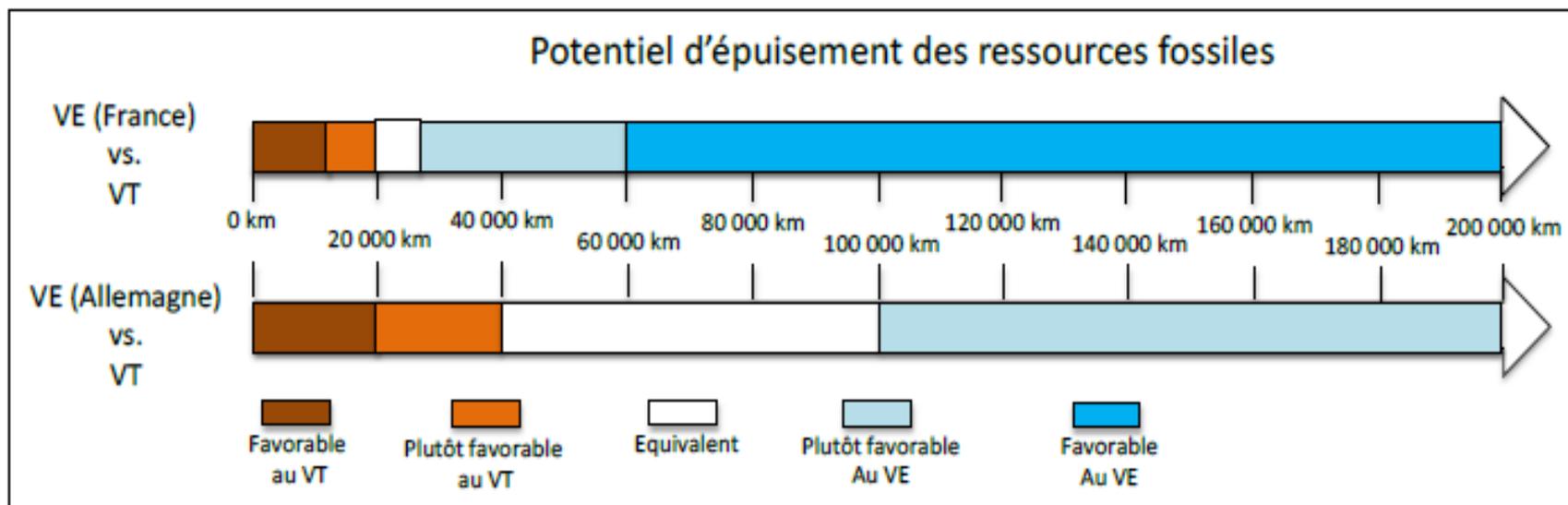


Figure 1-10 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique (France et Allemagne) comparés au véhicule thermique pour l'épuisement des ressources fossiles en 2012



Acidification de l'atmosphère

Favorable au VT

Perte de nutriments (calcium, magnésium, potassium...) et leur remplacement par des éléments acides à cause de la pollution. L'acidification est causée par le SO₂, les Nox, ou NH₃. **L'acidification perturbe les sols, l'eau, la flore et la faune, et est à l'origine des pluies acides.** Unité : équivalent SO₂.

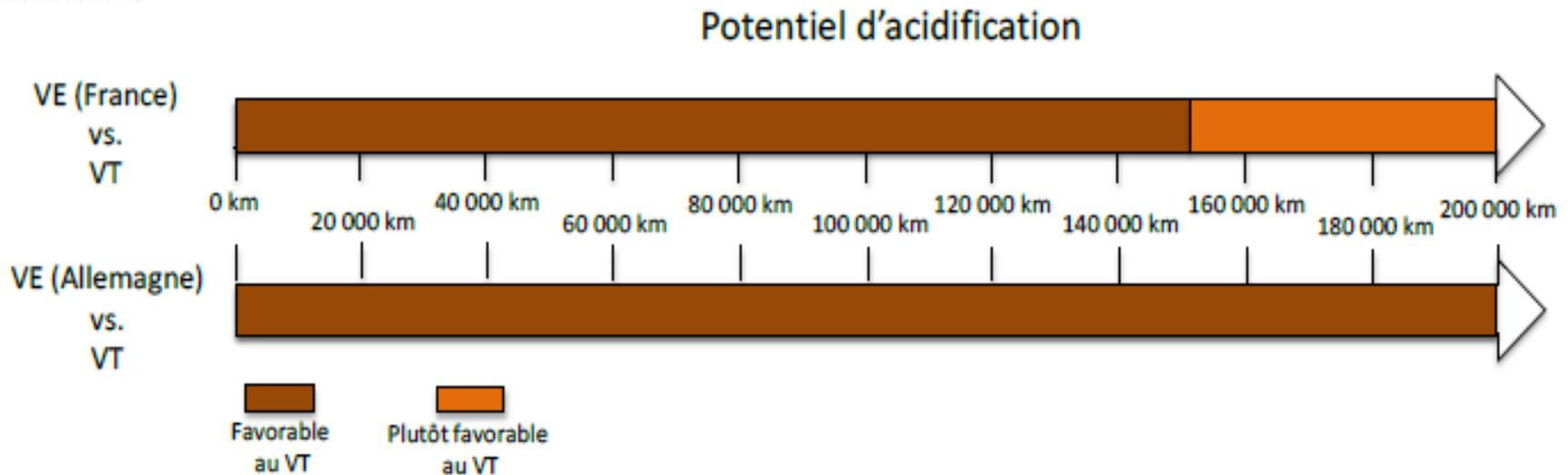


Figure 1-14 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique (France et Allemagne) comparés au véhicule thermique pour le potentiel d'acidification en 2012



Eutrophisation de l'eau

**Favorable au VE à partir de 70 000 km/VT diesel
160 000 km/VT essence**

Apport excessif en nutriments et matières organiques. S'observe surtout dans les milieux aquatiques. Le phytoplancton et certaines plantes aquatiques croissent et se multiplient de manière excessive. **Les bactéries prolifèrent et consomment tout l'oxygène de l'eau (mort des poissons...)**. Unité = équivalent phosphate.

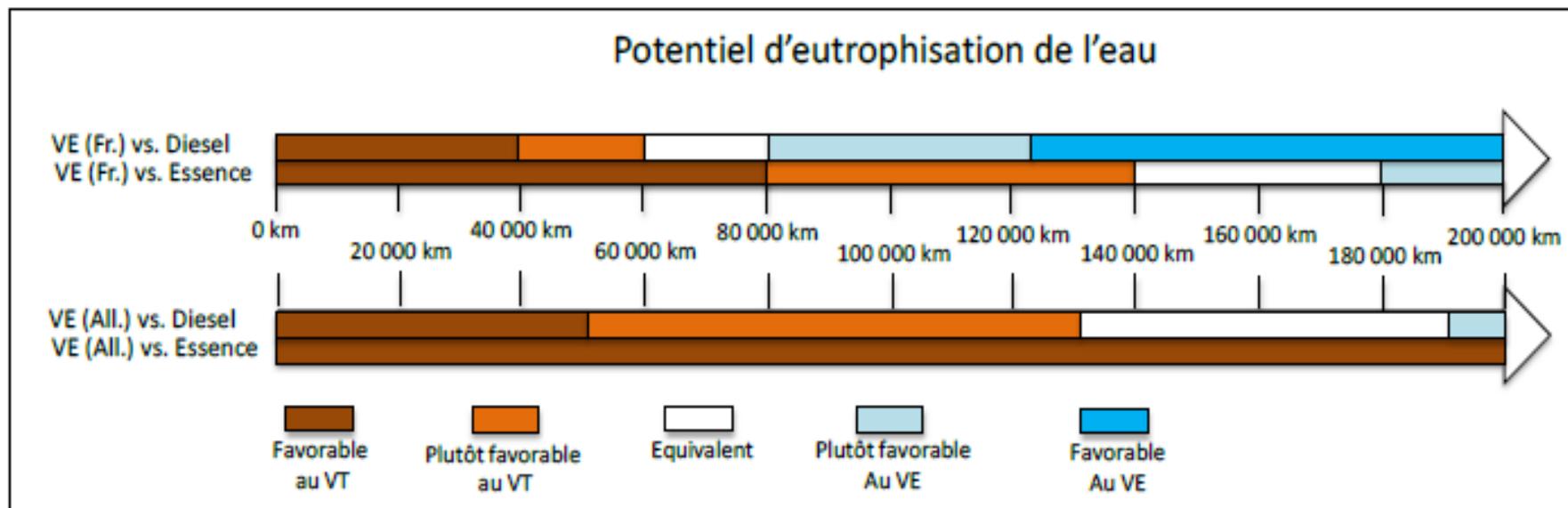


Figure 1-17 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique (France et Allemagne) comparés au véhicule thermique pour le potentiel d'eutrophisation de l'eau en 2012



Création d'ozone photochimique

Favorable au VE à partir de 55 000 km

Ou potentiel d'oxydation photochimique : mesure la **présence d'Ozone au niveau du sol**, toxique pour les humains à forte concentration. Il dépend de la quantité de : monoxyde de Carbone (CO), dioxyde de soufre, monoxyde et dioxyde d'azote et d'ammoniac émis.

Potentiel de création d'ozone photochimique

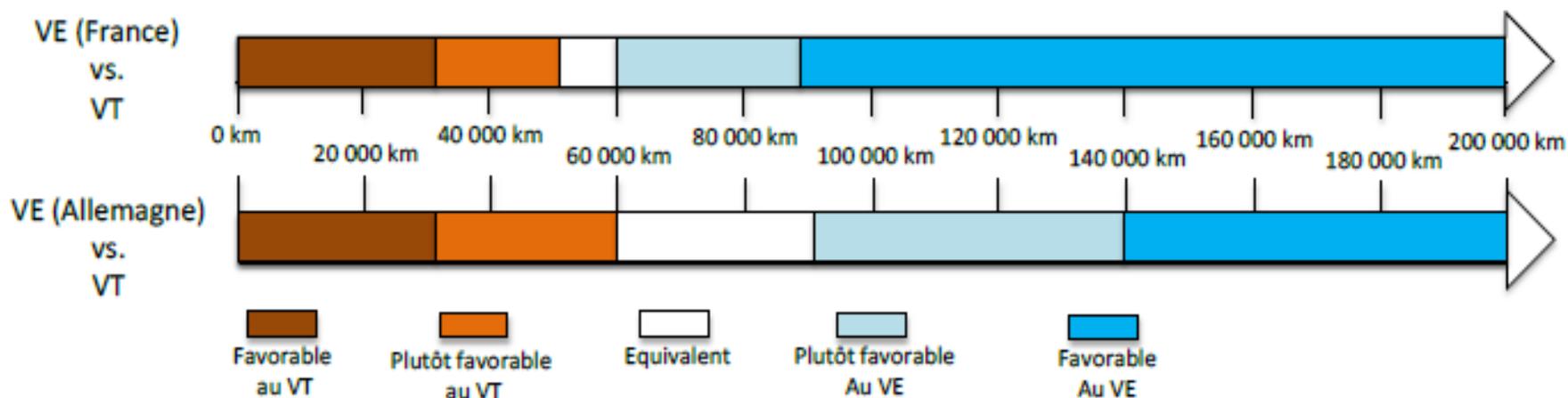


Figure 1-20 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique (France et Allemagne) comparés au véhicule thermique pour le potentiel de création d'ozone photochimique en 2012



Synthèse des domaines de pertinence

Favorable au VE à partir de 73 000 km

(durée de vie de référence 150 000 km pour la France)

MAIS 3 points importants n'ont pas été pris en compte :

- La moindre pollution de l'air par les particules fines diesel
 - La diminution des nuisances sonores
- L'électricité d'origine nucléaire en France (raréfaction uranium et risque)

France 2012	Impact énergétique	Potentiel de contribution globale à l'effet de serre	Potentiel d'épuisement des ressources fossiles	Potentiel d'acidification atmosphérique	Potentiel d'eutrophisation de l'eau	Potentiel d'ozone photochimique
Véhicule électrique vs. Véhicule thermique	quasi-équivalent	Plutôt favorable au VE à partir de 50 000 km	Plutôt favorable au VE à partir de 30 000 km	Défavorable au VE	Plutôt favorable au VE à partir de 80 000 km vs. Diesel Plutôt favorable au VE à partir de 190 000 km vs essence	Plutôt favorable au VE à partir de 60 000 km

Figure 1-21 : Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique en France comparés aux véhicules thermiques essence et diesel pour les six impacts potentiels retenus en 2012



Tendances 2020 par rapport à 2012

France 2020 vs. France 2012	Consommation d'énergie primaire totale [GJ]	Potentiel de changement climatique [kg CO2-Eq]	Potentiel d'épuisement des ressources fossiles [MJ]	Potentiel d'acidification [kg SO2-Eq]	Potentiel d'eutrophisation de l'eau [kg Phosphate-Eq]	Potentiel de création d'ozone photochimique [kg Ethene-Eq]
Véhicule électrique	Quasi-équivalent	Quasi-équivalent	Quasi-équivalent	Amélioration importante	Quasi-équivalent	Amélioration
Véhicule diesel	Amélioration	Amélioration importante	Amélioration importante	Quasi-équivalent	Amélioration importante	Amélioration
Véhicule essence	Amélioration	Amélioration importante	Amélioration importante	Dégradation	Dégradation importante	Amélioration

Figure 1-23 : Evolutions attendues à l'horizon 2020 pour les véhicules électrique, thermiques essence et diesel sur les six impacts potentiels retenus



COÛT ACHAT + USAGE AVEC BONUS

Une Vision Volontairement Simpliste ?

Coût par véhicule sur la durée de vie (10 ans), 13000 km/an; En Euros

Véhicule diesel classique

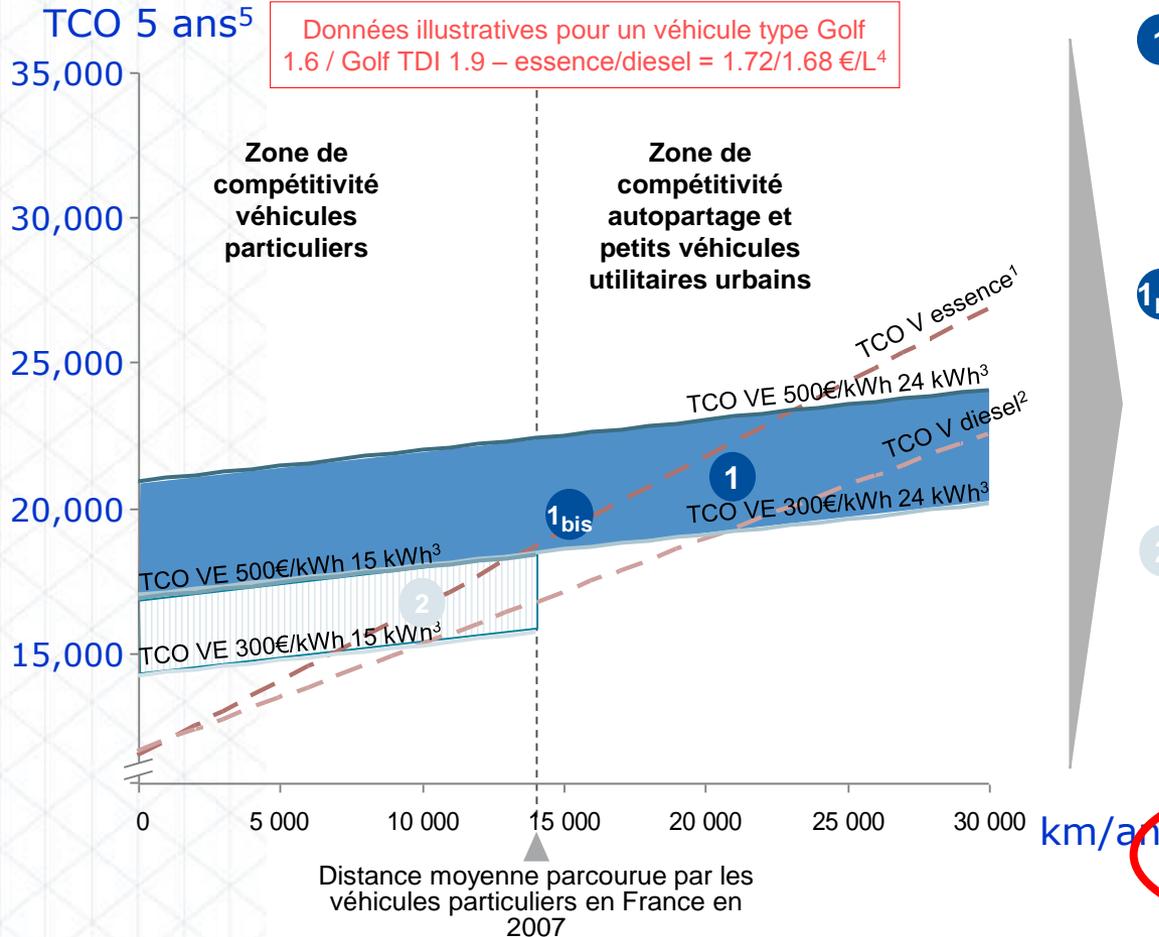
▪ Coût d'achat du véhicule	+ 19 000
▪ Bonus	- 1 000
Total achats	18 000
▪ Consommation de carburant ¹	+ 8 900
▪ Maintenance	+ 3 400
Total usage	12 300
Coût total sur 10 ans	30 300

Véhicule électrique, 80 km d'autonomie

▪ Coût d'achat du véhicule (hors batterie)	+ 16 000
▪ Coût batterie y. c. financement	11 100
▪ Infrastructure	500-1 900
▪ Bonus	- 5 000
Total achats	22 500-23 900
▪ Consommation électrique	+ 3 400
▪ Maintenance	+ 2 300
Total usage	5 700
Coût total sur 10 ans	28 200-29 600



Comparaison des coûts totaux d'utilisation véhicule essence/diesel vs. VE hors bonus/malus



2 cibles principales privilégiées

- 1 Amorçage 2010-2015 : autopartage/flottes d'entreprises/livraison en ville : VP et VUL
 - **Caractéristiques**
 - grosses batteries (24kWh)
 - autonomie moyenne
 - kilométrage annuel >15 000km
 - **Compétitif par rapport au véhicule essence, et diesel avec une subvention faible**
 - 1 bis Développement 2015-2020 : véhicules particuliers (2^e voitures urbaines et péri-urbaines, hors vacances)
 - **Caractéristiques**
 - grosses batteries (24kWh)
 - autonomie moyenne
 - kilométrage annuel >12 000km
 - **Compétitif par rapport au véhicule essence et diesel avec une subvention faible**
 - 2 Véhicules purement urbains type city cars
 - **Caractéristiques**
 - petites batteries (15kWh)
 - faible autonomie (~50 - 100km)
 - faible kilométrage annuel
 - **Compétitif par rapport au véhicule essence et diesel avec une subvention faible**
- Véhicule tous usages : pas une cible pour l'électrique
- **Privilégier**
 - les ICE avancés et hybrides
 - les hybrides rechargeables

1. Véhicule type Golf 1.6 Comfortline : 7.4L/100km en 2008 ; hypothèse de 20% d'efficacité énergétique supplémentaire en 2020 ; hors malus 509€ 2. Golf TDI 1.9 BlueMotion, 4.81L/100km ; hypothèse d'un gain de 10% d'efficacité énergétique en 2020 ; hors bonus de 700€ 3. hors bonus 5 000€ 4. 0.607€ et 0.43€ de TIPP sur l'essence et le diesel Hypothèse : prix de revente identique après 5 ans sur VE et VT Source : analyses BCG



Bien situer les enjeux de la mobilité électrique

Les études prospectives (scénario ADEME 2030 - 2050 ou Shift Project) montre qu'en matière de mobilité et transport sur les territoires de moyenne densité comme notre région, le plus pertinent pour atteindre les engagements de la France dans la lutte contre le changement climatique serait :

- Développer la **mobilité active** (système vélo),
 - Développer les **services mobilité, le covoiturage**, les services de proximité et repenser l'urbanisme
 - **Décourager la voiture** particulière,
 - Développer le **bioGNV**
 - Développer les **transports publics express** en zone de moyenne densité.
- implique des **changements de pratiques sociales et de comportement**
- **Pour ces enjeux, la mobilité électrique n'est pas la priorité**



Conclusion

Des niches favorables

1. Apporte des solutions mais ne doit pas être la priorité pour lutter contre le changement climatique
1. Revient au même coût d'usage qu'une voiture thermique, compétitif en 2nde voiture, pour l'autopartage, les flottes captives, petits utilitaires urbains
2. Intelligent pour la qualité de l'air et bruit dans les zones urbaines et péri urbaines
3. Intéressant pour l'environnement pour les usages intensifs > 73 000 km mais sur des distances unitaires de courte et moyenne distance (question d'autonomie).