

Bienvenue



EDJ
énergie du Jura

**Mobilité efficace :
Quelles alternatives aux voitures à
moteur thermique ?**

Midi
de l'énergie



Le mardi 27 novembre 2018
à 11h30, aula de l'Oiselier, Porrentruy

Roman Derungs, Directeur Energie Du Jura

Programme

11:30 Mot de bienvenue

Roman Derungs, directeur d'Energie du Jura SA

11:35 La mobilité efficace aujourd'hui et demain

Claudio Pfister , Directeur e'mobile, Electrosuisse

12:15 Exemple concret

Claudio Pfister , Directeur e'mobile, Electrosuisse

12:40 Apéritif dînatoire en présence des intervenants

FIN 13:30

Mobilité électrique et infrastructures de recharge

Claudio Pfister
directeur e'mobile by electrosuisse





fil rouge

I. Exposé

1. La voiture électrique
2. Nos habitudes
3. L'infrastructure de recharge

II. Discussion

III. Panel



Ma question à vous

Votre prochaine voiture?

- Véhicule essence (E)
- Véhicule diesel (D)
- Véhicule électrique (EL)
- Véhicule au gaz (G)
- Véhicule hybride (H)
- Véhicule hybride plug-in (P)
- Hydrogène (H2)
- Autre, aucune de ces options (A)
- Indécis (?)

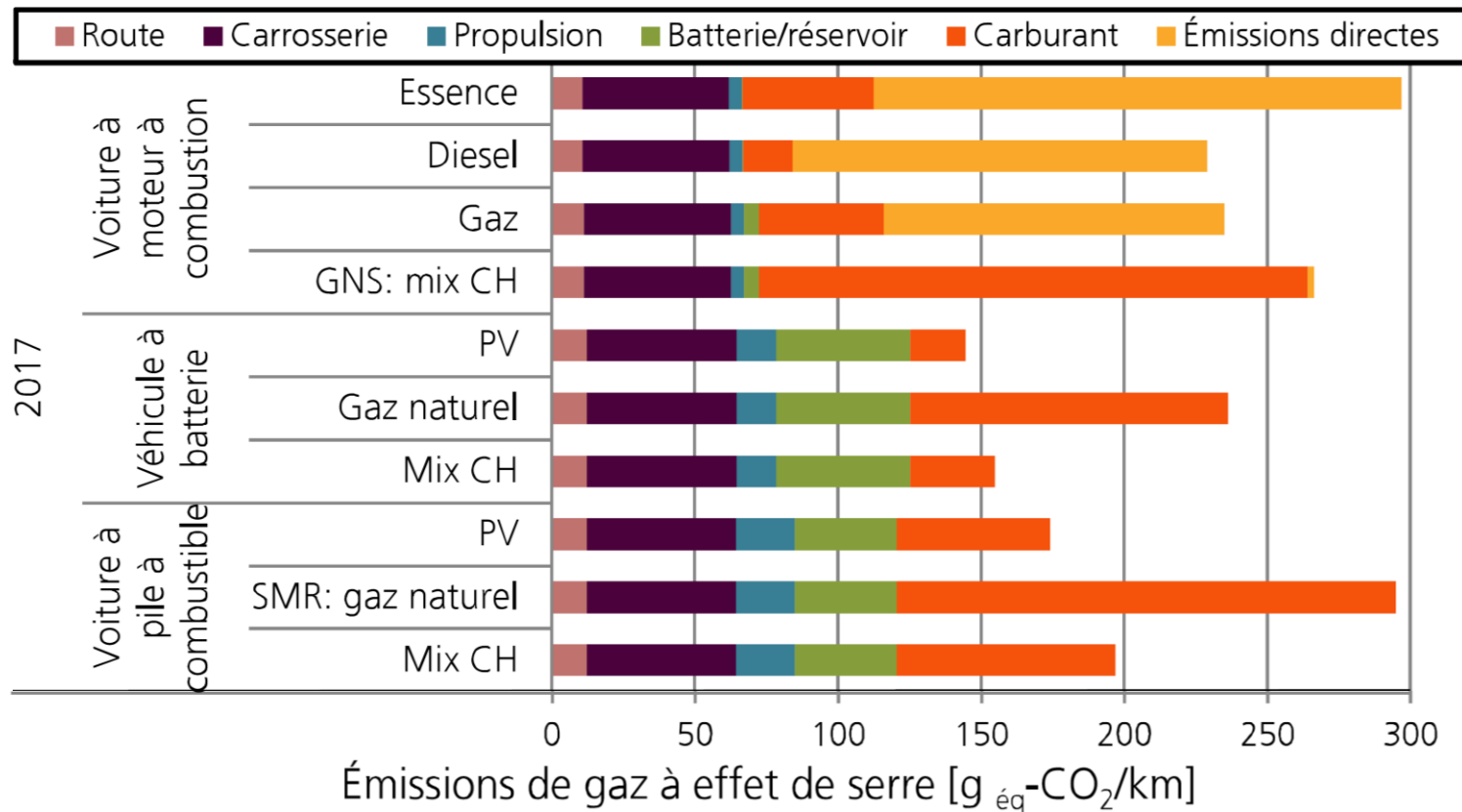


fil rouge

1. La voiture électrique



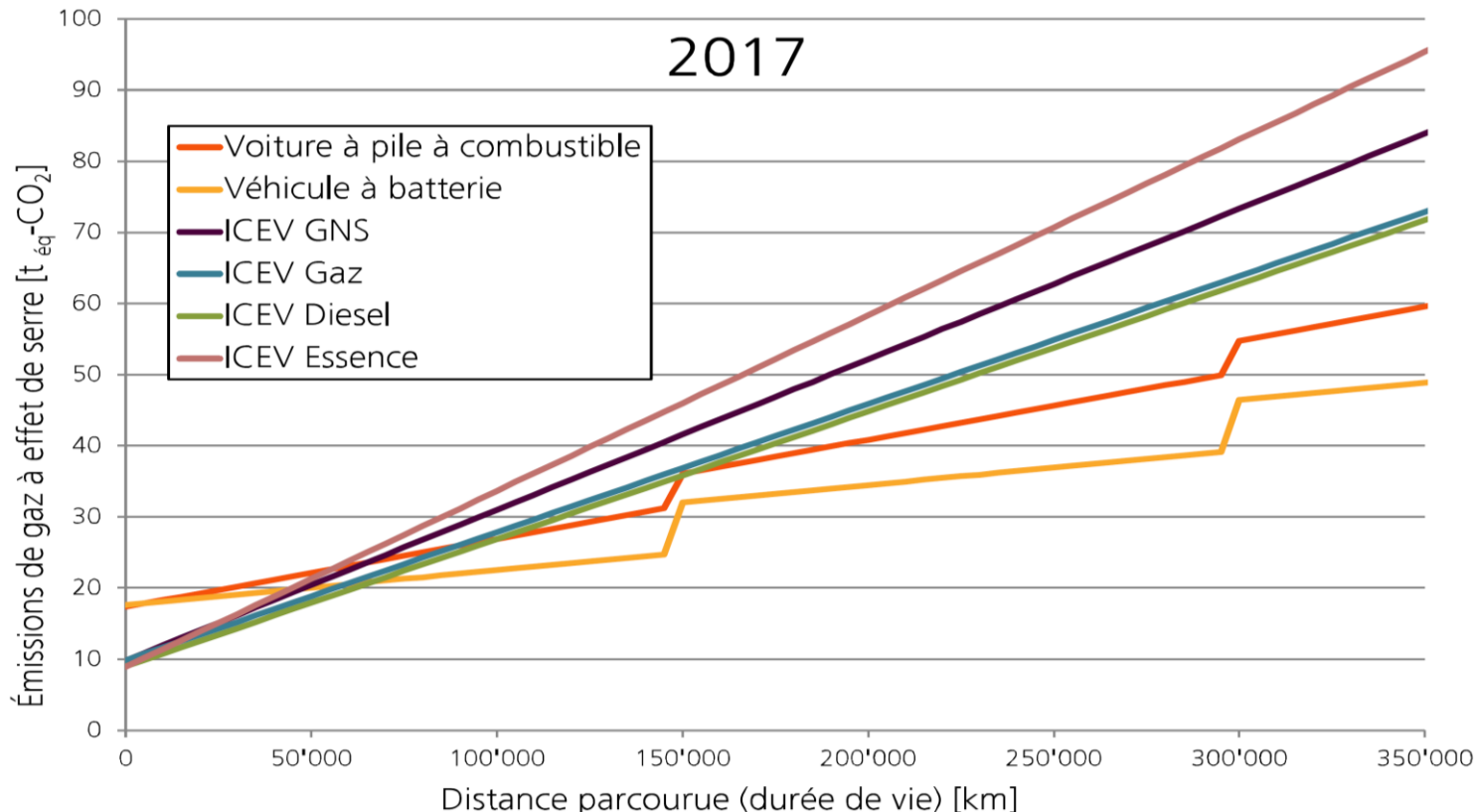
ECO bilans CO2 des voitures 2017



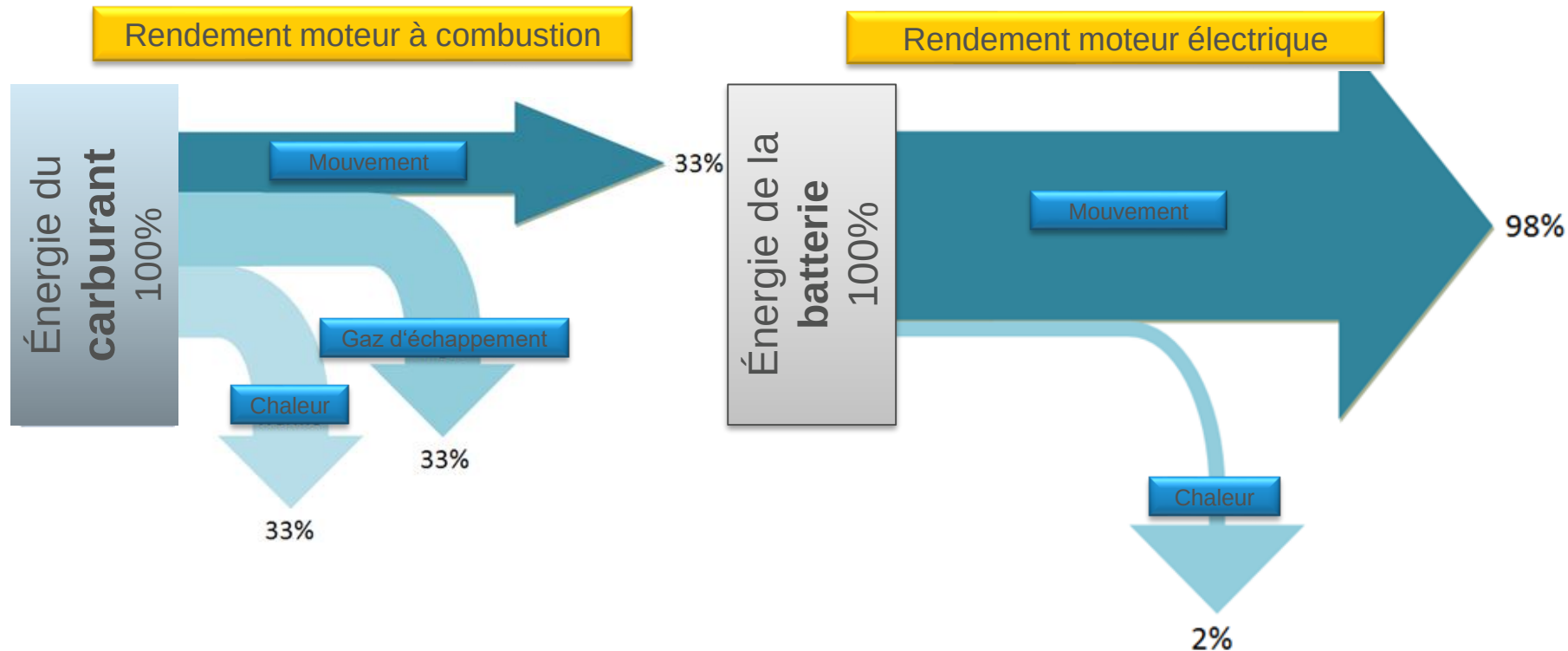
Paramètre des ECO bilans du OFEN

			Durée de vie	Masse du véhicule	Consommation de carburant (conditions de conduite réelles)		Auto-nomie	Rendement «tank-to-wheel»	Norme d'émission pour les polluants
			km	kg	l éq.-essence pour 100 km	pour 100 km	km	%	
2017	ICEV	Essence	180'000	1357	7,6	7,6 litres	524	21	EURO 6
		Diesel		1380	6,9	6,3 litres	656	23	EURO 6
		Gaz		1434	8,5	5,8 kg	512	19	EURO 6
	Véhicule à batterie			1595	2,2	19,5 kWh	173	64	
	Voiture à pile à combustible			1570	4,0	1,1 kg	468	34	
2040	ICEV	Essence	180'000	1319	5,0	5,0 litres	669	27	EURO 6 –50%
		Diesel		1340	4,9	4,5 litres	775	28	EURO 6 –50%
		Gaz		1383	5,4	3,7 kg	641	26	EURO 6 –50%
	Véhicule à batterie			1554	1,9	16,6 kWh	439	78	
	Voiture à pile à combustible			1462	3,1	0,8 kg	601	46	

CO2 émis par distance parcourue 2017



Pourquoi une voiture électrique?



Voiture électrique?

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1. Moteur à combustion | 6. Batterie de traction |
| 2. Embrayage | 7. Plug-in |
| 3. Machine électrique | 8. Générateur |
| 4. Boîte de vitesse | 9. Réservoir |
| 5. Électronique de puissance | 10. Engrenage planétaire |

—hybride doux—

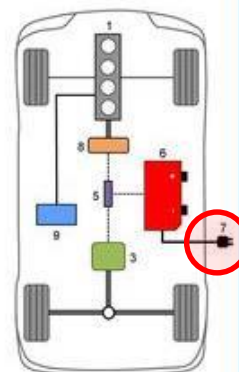
—hybride pur—

Véhicule hybride plug-in

Véhicule électrique

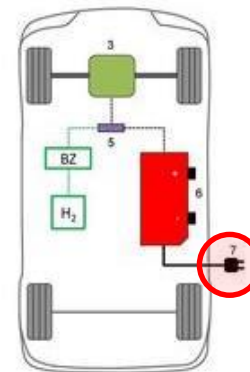


Hybride de série



- Traction électrique seule possible
- Moteur à combustion entraîne uniquement le générateur
- Récupération

(Batterie/pile à combustible)



- Traction électrique seule
- Récupération
- Range Extender (uniquement sur les véhicules à batterie)

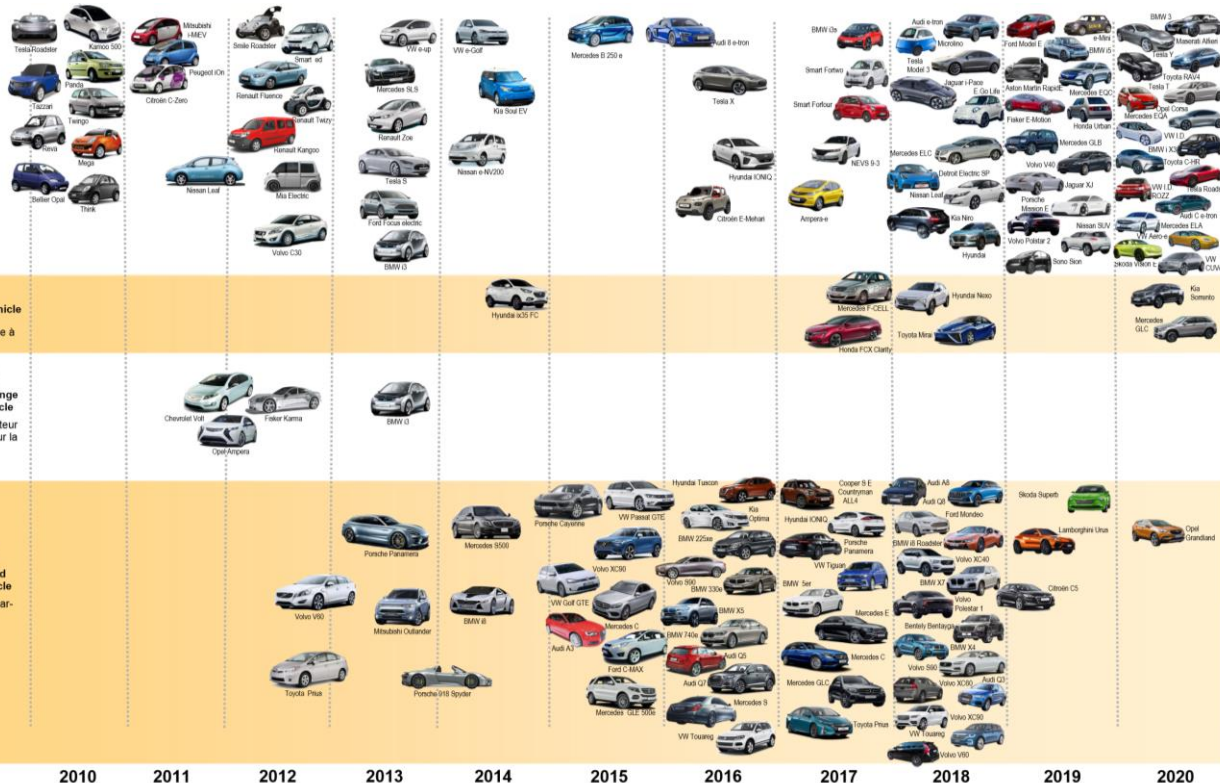
Batterie

Pile à combustible

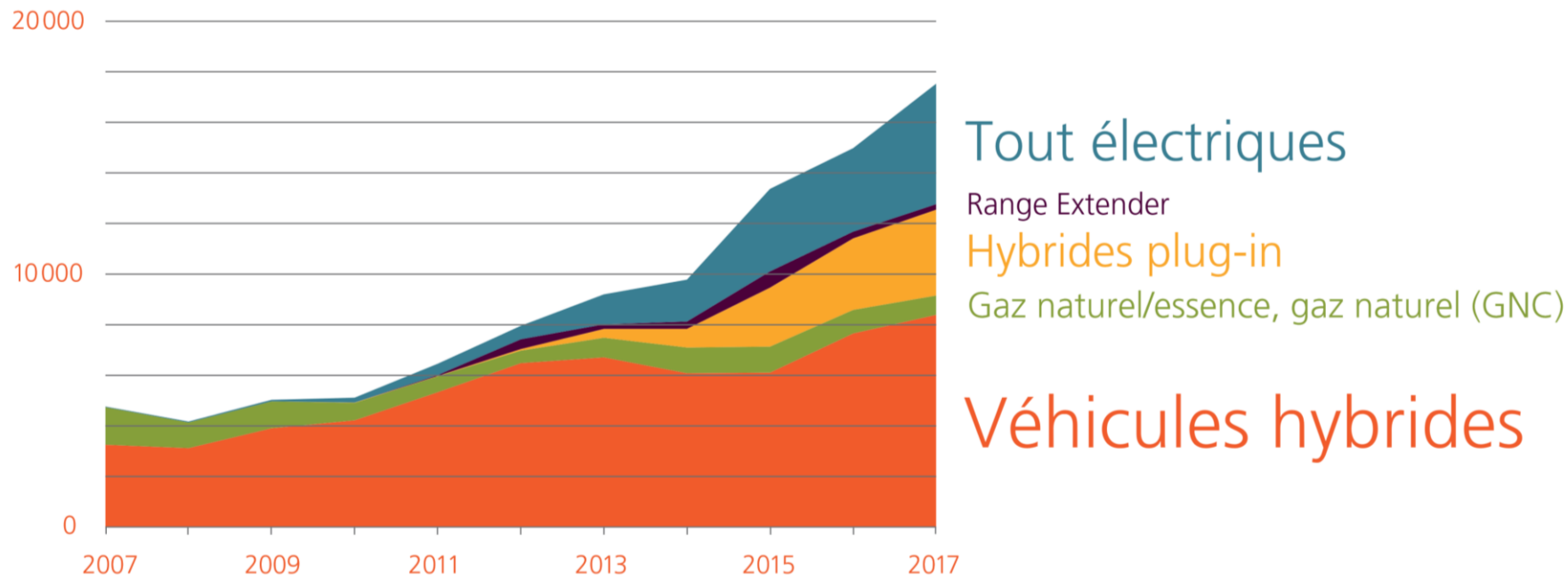
Range Extender

Hybrides plug-in

PHEV:
Plug-in Hybrid
Electric Vehicle
Peut être rechar-
gé à la prise

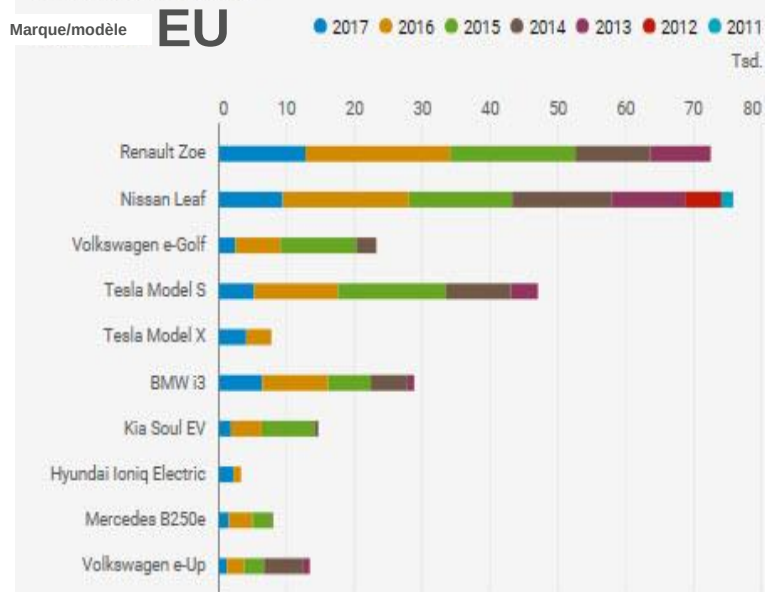


Nouvelles immatriculations en Suisse



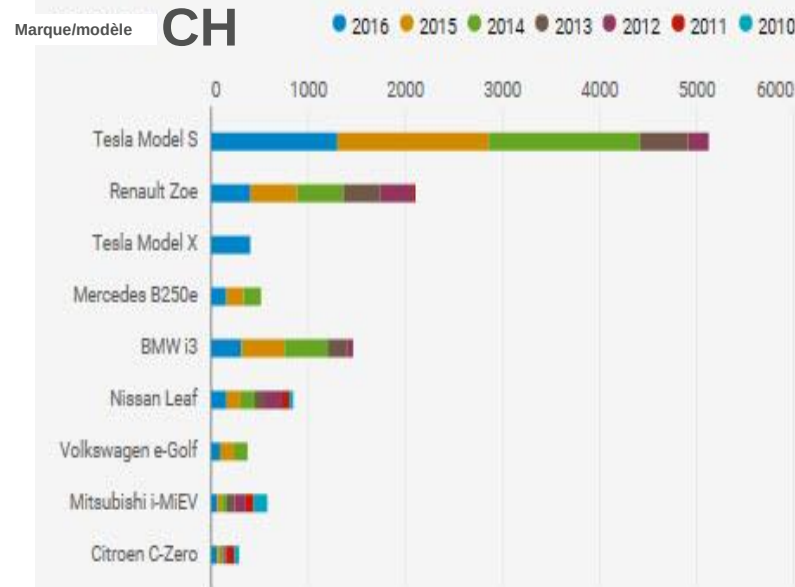
Voitures électriques EU versus CH

Nombre de ventes cumulées



Source: [European Alternative Fuels Observatory](#)

Nombre de ventes cumulées



Source: [European Alternative Fuels Observatory](#)

Tesla Model S

- Batterie 75-100 kWh
- 19 kWh/100km (EE: 2.1l/100km)
- (490-632 km NEDC)
- Chargement:
 - AC 2-17 kW
 - DC jusqu'à 120 kW
 - max. 650 km/h
- dès 85'990.- CHF

-> 0.68 CHF/km pour 30 000 km x 8 ans



Hyundai Kona

- Batterie 64 kWh
- 13 kWh/100km (EE: 1.4l/100km)
- 482 km WLTP (546 km NEDC)
- Chargement:
 - AC 2-7 kW
 - DC 100 kW
 - max. 770 km/h
- dès 44'990.- CHF



-> 0.46 CHF/km pour 30 000 km x 8 ans

Renault Zoe

- Batterie 41 kWh
- 13 kWh/100km (EE: 1.4l/100km)
- 300 km (400 km NEDC)
- Chargement:
 - AC 2-43 kW
 - DC impossible
 - max. 240 km/h
- dès 35'650.- CHF

-> 0.42 CHF/km pour 30 000 km x 8 ans



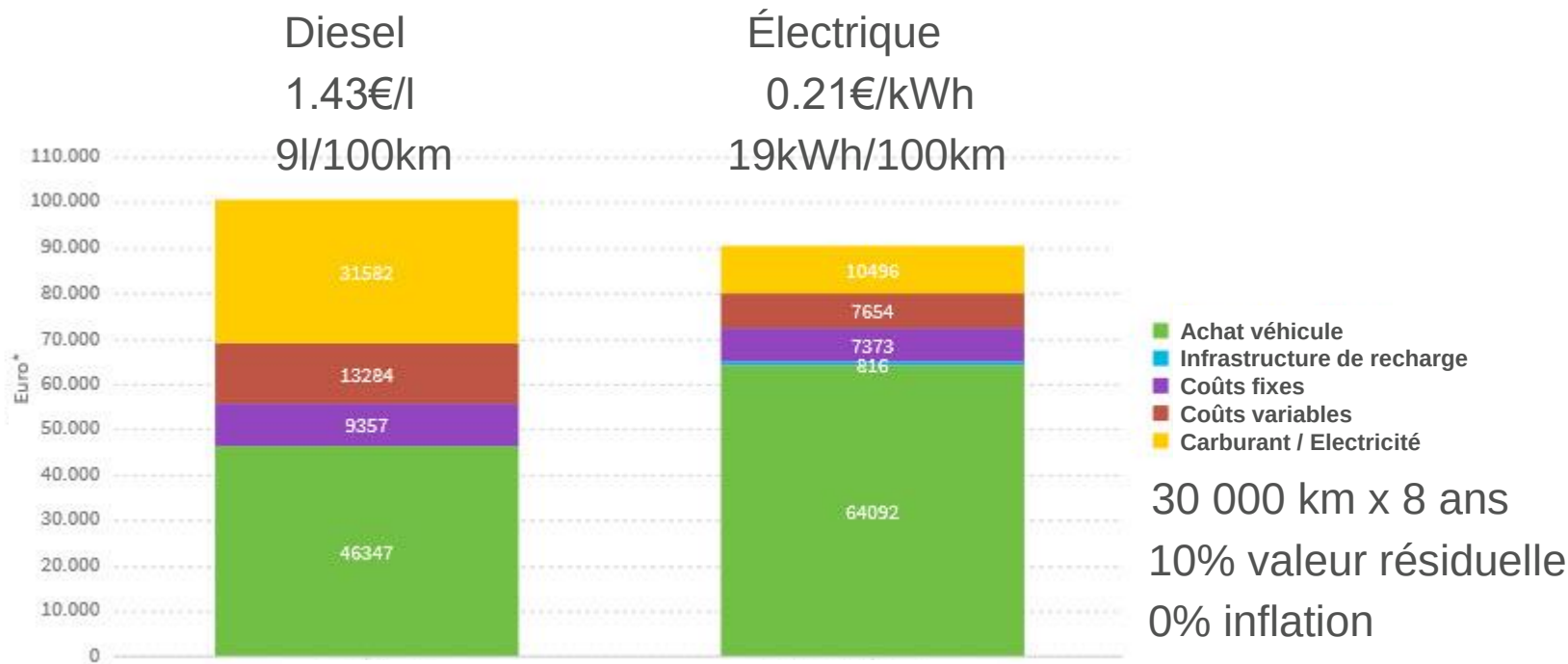
Auto Moyenne Suisse (combustion)

- Essence / Diesel
- 55 kWh/100km (EE: 6.3l/100km)
- 5-800 km
- Combustible non renouvelable
- 134 g CO₂/km nouvelles mises en circulation
- 2-300 g CO₂/km parc voiture

- 35'000.- CHF

-> 0.50 CHF/km pour 30 000 km x 8 ans

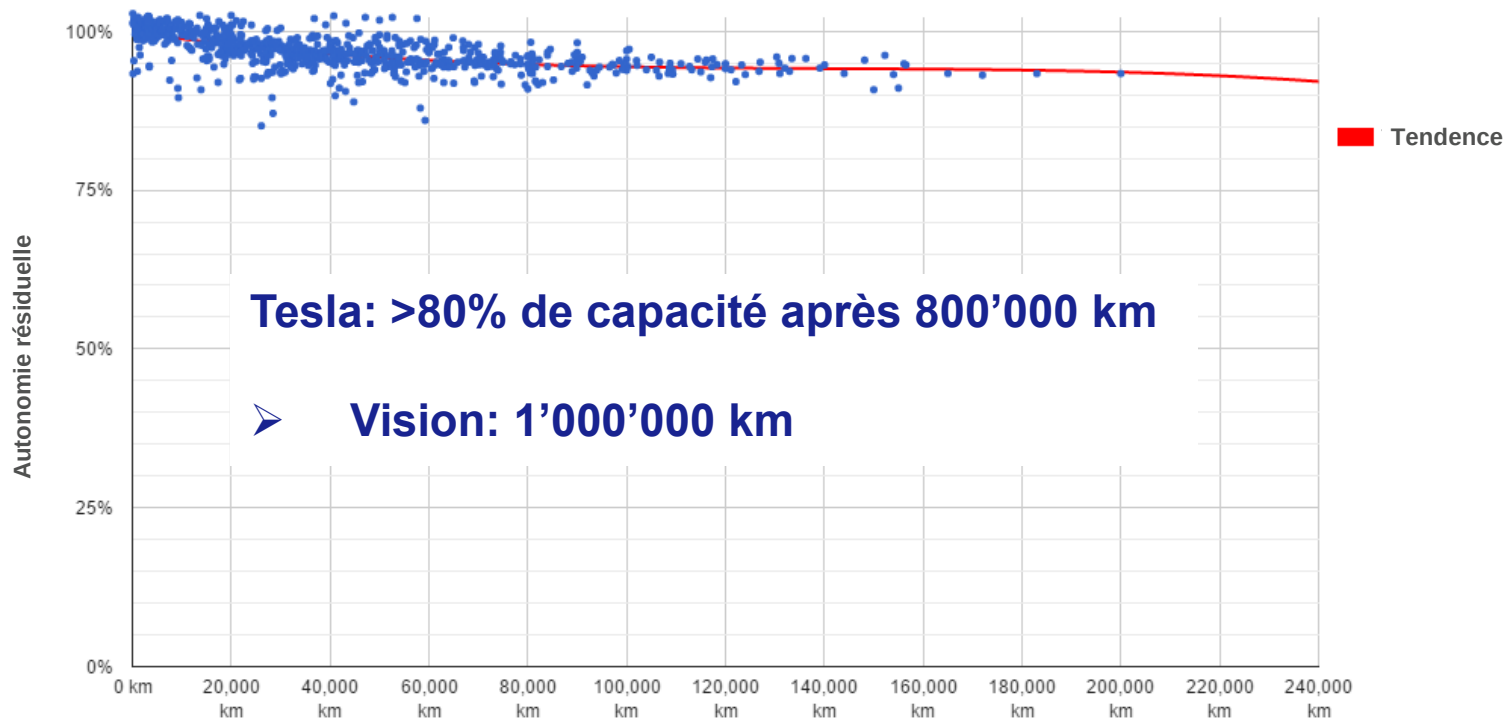
TCO: véhicule diesel / Tesla Model S



TCO: véhicule diesel / Renault Zoe



Vieillissement batterie Tesla S - km



recharge, batterie, autonomie, consommation



	Tesla Model S	Renault Zoe	BMW i3	Nissan Leaf	Hyundai Kona e	Opel Ampera e
kW AC	16 	43 	11 	6.6 	7.2 	3.7 
kW DC	120 	-	50 	50 	100 	50 
kWh bat.	100	41	38	40	64	60
km aut.	520	300	260	270	470	380
kWh/100	19	13	14	15	12	15
l/100km BÄ	2.1	1.5	1.6	1.7	1.4	1.7



2. Nos habitudes





La mobilité des Suisses en 2015

89% de la population se déplace en moyenne au moins une fois par jour hors de son domicile



Part des ménages avec voiture(s), vélo(s)

Part de la population avec abonnement(s) des TP

78% 

65% 

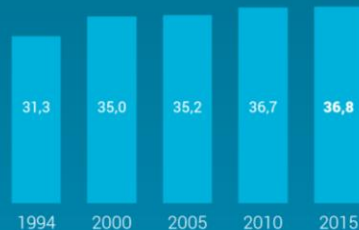
57% 

1,6 personne

Taux d'occupation moyen des voitures

36,8 km

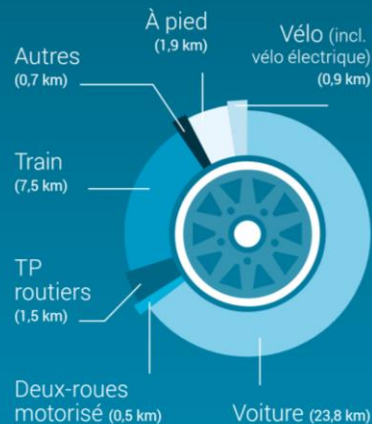
Distance journalière par personne, en Suisse



90,4 minutes

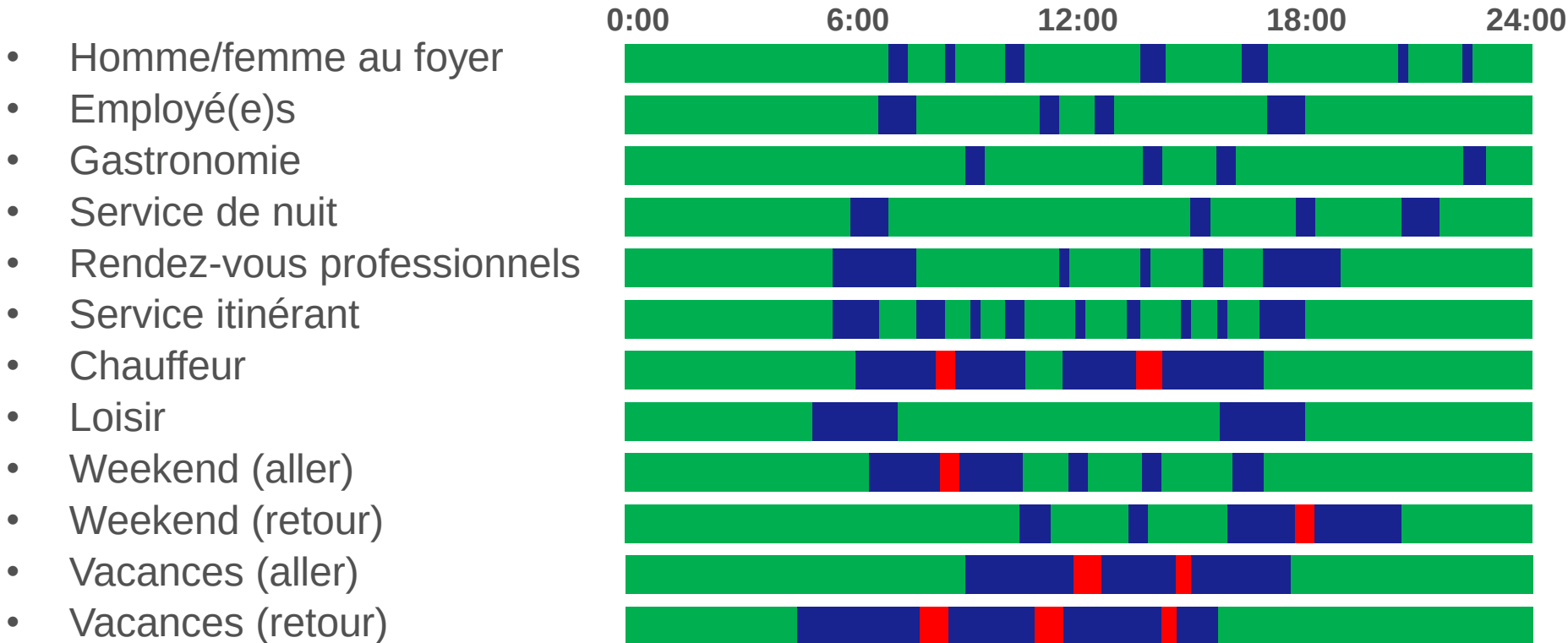
Temps de trajet journalier par personne, en Suisse

(dont 8,2 minutes de temps d'attente et de correspondance)





Profils d'utilisation de conducteurs



Besoin énergétique aujourd'hui et demain

Parcours:

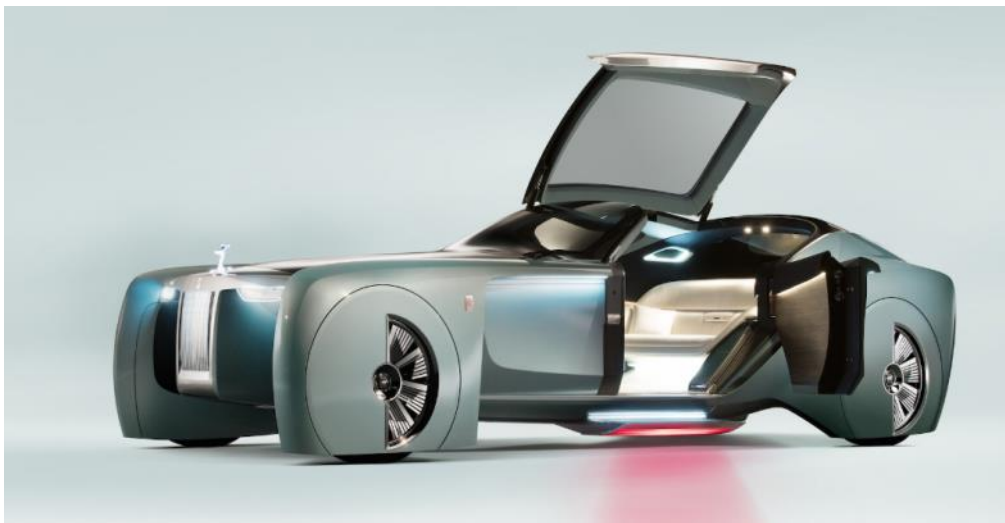
- 50-100 km par jour

Consommation:

- 20 kWh/100km

Quantité d'énergie:

-> 10-20 kWh par jour



La Rolls-Royce du futur

3. L'infrastructure de recharge





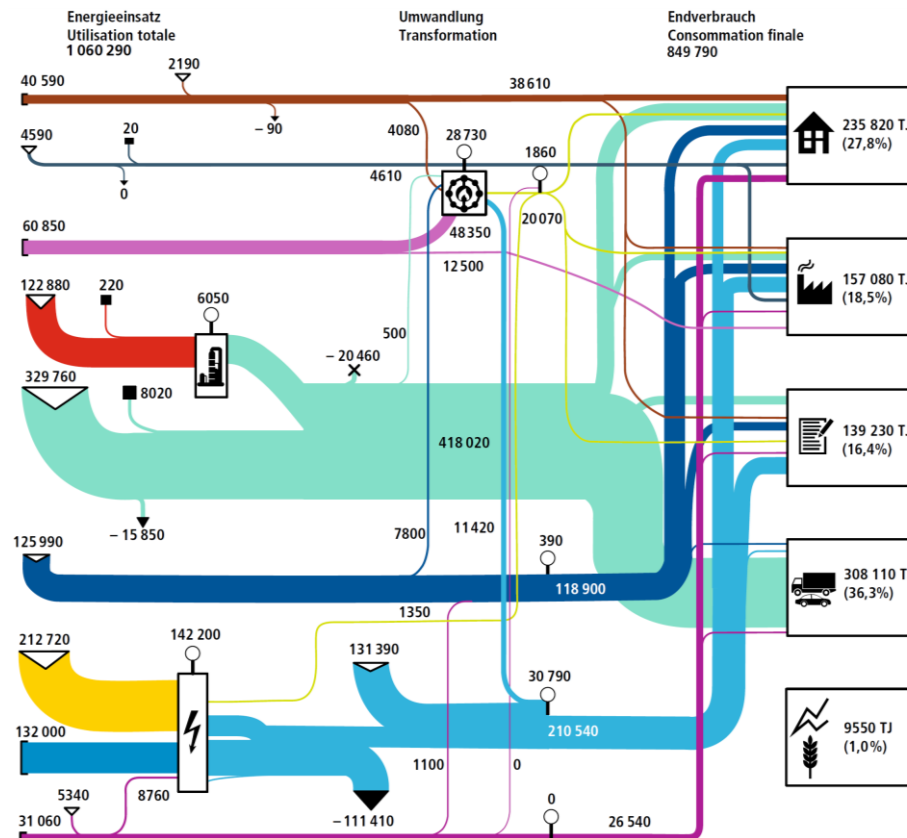
Statistique Energie Suisse 2017

Energie (brute, 20% pertes):

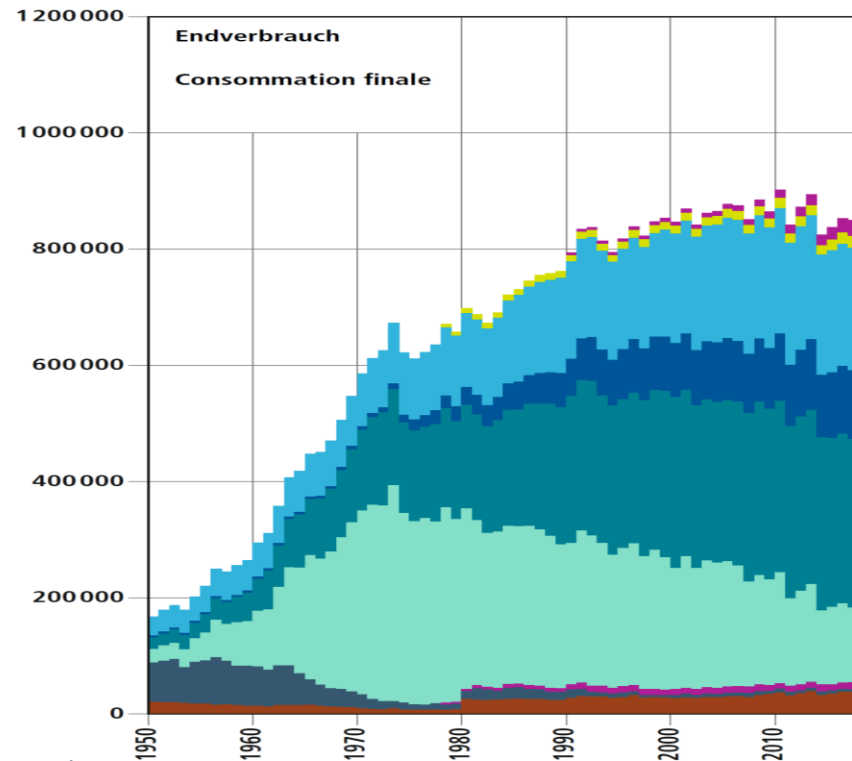
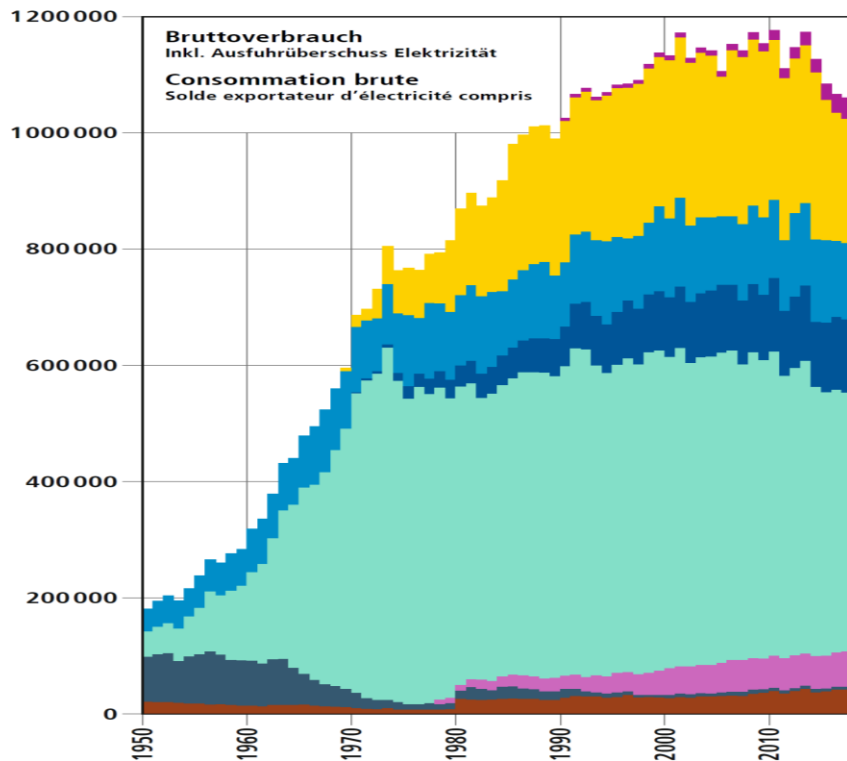
- 55% pétrole/gaz
- 20% nucléaire
- -> ¾ non renouvelable, importé
- 12% hydraulique
- 10% bois/déchets
- 3% autres renouvelable

Electricité (nette consommée):

- 9% importée
- 30% nucléaire (75% pertes)
- 60% hydraulique
- 1% solaire
- 14% pertes de réseau



Energie consommée 1950-2017



Courant alternatif ou courant continu

- Recharge rapide DC (courant continu)
 - Grand redresseur **en dehors du véhicule**
 - Puissance de recharge typique actuellement de 50 à 150 kW
 - Recharge de 30 à 10 minutes pour 100 km d'autonomie
- Recharge quotidienne AC (courant alternatif)
 - Petit redresseur **dans le véhicule**
 - Puissance de recharge typique actuellement de 3,7 à 22 kW
 - Recharge de 1 à 6 heures pour 100 km d'autonomie



Chargeur rapide DC (à partir de 50 kW)

- ABB
- Circontrol
- EBG
- EVTEC
- ME
- Optec
- Siemens
- Tesla
- ...



-> Sur les axes routiers pour les longs trajets / pauses café

Colonnes de recharge AC (jusqu'à 22 kW)

- ABB
- ABL
- Bosch
- Chago
- Csocket
- ecotap
- eMobility
- Ensto
- Etrell
- EVBOX
- Greenmotion
- ICU
- KEBA
- Mennekes
- Optec
- Ratio
- Palina
- VRbikes
- Walbee
- Zaptec
- ...



-> Confort pour l'emploi privé, professionnel et public (montage isolé)

Boitiers muraux AC (jusqu'à 22 kW)

- ABB
- ABL
- Bitta
- Bosch
- Chago
- ecotap
- eMobility
- etrel
- EVBOX
- Greenmotion
- Hager
- ICU
- KEBA
- Mennekes
- Optec
- Ratio
- Tesla
- Walbee
- wallbox
- Walli
- Zaptec
- ...



-> Confort pour l'emploi privé, professionnel et public (montage mural)

Recharge mobile AC (jusqu'à 22 kW)

- GO-e
- Juice Booster
- Mennekes
- NRGkick
- Renault
- Tesla
- ...



-> Flexibilité à la maison et en route

Prises de courant AC (jusqu'à 22 kW)

Prise de courant de camping (bleu):

- CEE16 monophasée (3.7kW)
- FI/LS type A suffit



+



Prises de courant industrielles (rouge)

- CEE16 triphasée (11 kW)
- FI/LS **Type EV obligatoire**
- CEE32 triphasée (22 kW)
- FI/LS **Type EV obligatoire**



+



**-> équipement de base économique et durable (emploi privé)
sans régulation de charge, ni facturation, ni contrôle d'accès**

Raccords (infrastructure)



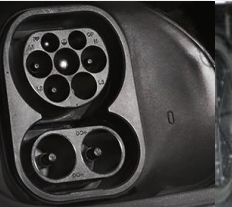
Type 13
1.8 kW



En cas d'urgence

CEE 16	CEE 16	Type 2
3.7 kW	11 kW	22 kW
		
		
		
Au quotidien		

Raccords (véhicules)

Type 1	Type 2	CCS	CHAdeMO
3.7 kW	22 kW	> 50 kW	> 50 kW
			
			
			
Au quotidien		Longs trajets	



Créer le contact - vue d'ensemble

	Landesübliche Steckdosen							Industriesteckdosen	Mode 3 Steckdosen	
IEC/National	Typ 13	Typ 23	CEE 7/5	CEE 7/4	BS136	Afsnit	CEI 23	IEC 60309-2	IEC 62196-2	
International	Typ J		Typ E	Typ F	Typ G	Typ K	Typ L	CEE 16	CEE 16	Type2
Steckdose										
Stecker			CEE 7/7							
Normiert in	CH / LI	CH / LI	F / B / MC / PL / CZ / SK	D / A / GR / L / MC / NL / N / S / SLO / ES / TR / RUS	GB / IR / M / CY	DK	I	Europa weltweit	Europa weltweit	Europa weltweit
Bemessungs-spannung [V]	230 (250)	230 (250)	230 (250)	230 (250)	230 (260)	230 (250)	230 (250)	230 (250)	400 (480)	400 (480)
Bemessungs-strom [A]	10	16	16	16	13	13	10	16	16	32
Mechanische Belastbarkeit	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☺	☺
Dauerbetrieb bei Nennlast	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☹
	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☺	☺



Prestataires

- Alpiq
- amperio
- BKW
- CKW
- Demelectric
- EBM
- Elektra
- ENZ King
- ewb
- Green Motion
- Invisia
- IWB
- Juice Technology
- Novavolt
- Protoscar
- Repower
- SAK
- SIG
- The Mobility House
- vRbikes
- ...



Réseaux de recharge et répertoires

- Chargemap
- ChargeNow
- easy4you
- eCarUp
- eCharge
- Energie360
- evpass
- GOFAST
- Intercharge
- Jedlix
- LEMnet
- Moovility
- MOVE
- newmotion
- Park & Charge
- PlugFinder
- PlugnRoll
- PlugSurfing
- SmartTanken
- Swiss Charge
- Tesla
- Virta
- ...



Recharge AC sur une prise de courant

H  ME
sweet
H  ME

Recharge AC d'urgence:

Prise domestique T13 - 1.8 kW

-> **Autonomie de 100 km en 12 h**



Recharge lente AC:

Prise camping CEE16 1L - 3.7 kW

-> **Autonomie de 100 km en 6 h**



Recharge plus rapide AC:

Prise industrielle CEE16 3L - 11 kW

-> **Autonomie de 100 km en 2 h**

Prise industrielle CEE32 3L - 22 kW

-> **Autonomie de 100 km en 1 h**



Réseau public de recharge AC & DC



Recharge AC quotidienne:

Type 1 - 3.7 kW (à droite)

-> **Autonomie de 100 km en 6 h**

Type 2 - 22kW (à gauche)

-> **Autonomie de 100 km en 1 h**



Recharge DC très rapide:

CHaDeMO - 50 kW (à droite)

-> **Autonomie de 100 km en 30 min.**

CCS Combo - 150 kW (à gauche)

-> **Autonomie de 100 km en 10 min.**



Réflexions sur l'infrastructure de recharge

- Site (central/isolé, trafic de proximité/longues distances, ville/campagne, ...)
- Accès/utilisation (publique, semi-privée, privée)
- Construction (familiale, immeuble, entreprise, parking, ...)
- Modèle commercial (hôtel, restaurant, entreprise, privé, ...)
- Utilisateur (employés, visiteurs, invités, clients, privé, ...)
- Nombre de places de parking / véhicules électriques / modèles, penser par étapes
- Puissance de raccordement disponible / possible, gestion de charge nécessaire
- Où, quand et combien de temps les voitures électriques restent immobiles
- Quelle distance les véhicules parcourent-ils quotidiennement
- Investissement, frais d'exploitation, financement, amortissement
- Prises, stations de recharge, gestion de charge, système de facturation
- Tubes, canaux de câbles installés selon les besoins et la quantité
- Transmission des données par LAN / WLAN / GPRS
- Montage mural, pylône, mobile/fixe, avec/sans câble, sans câble flexible
- Adapter la puissance de recharge aux horaires, plutôt AC que DC
- Adapter les raccords à l'évolution des véhicules, type 2 ou prise de courant
- Utilisation, confort, flexibilité, cycle du produit, normes
- Investissement/exploitation par le distributeur d'électricité?



II. Exemples

1. Maison Uetliburg
2. Immeuble Grünberg
3. aéroport de Zurich
4. Parking BIZ à Bâle
5. ZBW Saint Gall



Maison bi-familiale Uetliburg

- Immeuble d'habitation avec 2 logements, 4 places de garage
- 1 Tesla S85 avec batterie 85kWh et chargeur 22kW
- Puissance de raccordement du bâtiment 80 A / 50 kW
- Installation 1 prise industrielle CEE 32A rouge (22 kW)
- Disjoncteur différentiel type EV Doepke
- Câble de recharge mobile Tesla (11 kW) disponible
- Recharge complète garantie en 1 nuit, également avec 11 kW
- Solution flexible et durable



-> **Total des couts: 2'500 CHF**



Immeuble Grünberg

- 26 appartements, 37 places de parking souterrain
- Nouvelle construction, segment prix moyens
- Puissance de raccordement du bâtiment 200 A / 125 kW
- Diverses options sont en évaluation:
 - 18 x prises de courant 16A CEE, rouges (triphasées) 11kW -> 300A
 - 37 x prises de courant 16A CEE, bleues (monophasées) 3.7kW -> 200A
 - 1-37 boîtiers muraux (avec gestion de charge) 22kW -> 200A
 - 1-37 câble de recharge mobiles (avec gestion de charge) 22kW -> 200A
- Emplacements de parking supplémentaires à l'extérieur:
 - station de recharge rapide gérée par le distributeur d'électricité



-> Total des couts aménagement complet: 50'000 - 200'000 CHF

Parking 6 aéroport de Zurich

1^e étape: 3 cases de stationnement avec colonnes
en acier inoxydable avec chacune:

- 1x prise de courant industrielle CEE16, rouge (11 kW)
- 1x prise de courant de camping CEE16, bleu (3.7 kW)



2^e étape: 3 cases de stationnement avec chacune

- 1x borne de recharge type 2 KEBA (6.9kW)

3^e étape: extension comme 2^e étape à un secteur complet

- Frais d'énergie inclus dans la taxe du parking (3kW)



-> **Couts matériel, 1^e étape: 3'000 CHF**

-> **Couts matériel, 2^e étape: 6'000 CHF**

-> **Couts matériel, 3^e étape: n x 2'000 CHF**

Parking BIZ à Bâle

- 312 places de stationnement
- Extension finale 50 cases de stationnement
- Besoins actuels en recharge 1-2 véhicules
- 1^{ère} étape: 6 stations de recharge



-> Variante 1 :	20'000 CHF + 720 CHF/an
-> Variante 2 :	21'000 CHF + 2'520 CHF/an
-> Variante 3 :	24'000 CHF + 1'050 CHF/an
-> Variante 4 :	32'000 CHF + 2'820 CHF/an
-> Variante 5 :	34'000 CHF + 360 CHF/an
-> Variante 6 :	36'000 CHF + 0 CHF/an

ZBW Saint Gal

- Centre de formation continue régionale
- Typiquement 3 heures de cours le soir
- Distance typique maximale des participants: 40 km
- Besoin de recharge max. par participant: 10 kWh
- Le raccordement de l'immeuble permet un max. de 50kW d'installation



-> Coûts matériel, variante 1 (2 x KEBA à 22kW): 5'000 CHF



-> Coûts matériel, variante 2 (12 x CEE16 bleu à 3.7kW): 500 CHF



Le fil conducteur



II. Discussion & Panel

Merci beaucoup

