

# ARCAM | Stratégie électromobilité de l'Association de la Région Cossonay – Aubonne – Morges

8 janvier 2020, ARCAM



# Avant propos

## Contexte

La tendance à l'accélération du développement de l'électromobilité conduit les communes à se poser la question de l'adoption d'une stratégie claire:

- Le DETEC a fixé un objectif ambitieux de 15% de part de véhicules électriques et hybrides rechargeables dans les ventes de véhicules neufs dès 2022;
- Le Canton de Vaud a engagé une politique volontariste liée au déploiement de borne et un programme de subvention des municipalités qui souhaiteraient promouvoir l'électromobilité

Dans ce contexte, l'ARCAM souhaite disposer d'une vision claire de la situation actuelle et des conséquences de ces tendances pour les district de Morges.

## OBJECTIFS

Réaliser un état des lieux de la mobilité électrique à l'échelle du district de Morges

Réaliser une revue des enjeux et de l'évolution de la mobilité électrique à l'échelle du district de Morges

Identifier les domaines d'action de l'ARCAM et des communes

## Périmètre du mandat

Conformément au cahier des charges du subventionnement d'études par le canton de Vaud (point 3.1), le périmètre se concentrera sur les voitures électriques (VE tourisme 4-roues), voitures hybrides rechargeables (VHR tourisme 4-roues). Nous intégrons en complément une illustration des enjeux vis-à-vis des vélos électriques.

- Il n'intègre pas les modes de transports collectifs (en particulier les bus électriques), ni les véhicules de transport de marchandises.
- Il n'intègre pas motorisations partiellement électriques sans possibilité de recharge (en particulier les véhicules hybrides non-rechargeables) ni les autres motorisations alternatives (en particulier les véhicules à hydrogène et à gaz/GNL)

**Le mandat s'étend géographiquement sur le périmètre des communes membres de l'ARCAM**

# Sommaire

---

- 1** Synthèse
- 2** Etat des lieux
- 3** Revue des enjeux et évolution de la mobilité électrique
- 4** Planification de l'infrastructure de recharge publique
- 5** Positionnement stratégique de l'ARCAM et des communes
- #** Annexes

# Si seulement 1% des véhicules du parc suisse en 2019 sont électriques, ce taux atteint plus de 11% en Norvège, pays pionnier dans l'électrification du parc de véhicules

## TAUX D'ELECTRIFICATION – VEHICULES ELECTRIQUES ET HYBRIDES RECHARGEABLES (2019)



En moyenne, **0,79%** des véhicules des communes de l'ARCAM sont électriques.



Cette valeur équivaut à la **moyenne vaudoise: 0,72%**.  
*La part des ventes de VE/VHR en 2019 est de 5,7%, soit 4,1 fois plus qu'en 2016.*



Au niveau national, **1%** des véhicules sont électriques.  
*La part des ventes de VE/VHR en 2019 est de 5,6%, soit 2,8 fois plus qu'en 2016.*



En Norvège, **11%** des véhicules sont électriques.  
*La part des ventes de VE/VHR en 2019 est de 55%, soit 1,8 fois plus qu'en 2016.*

# Les utilisateurs de véhicules électriques ont aujourd'hui un revenu confortable et ont leur propre place de stationnement

## PROFIL DES UTILISATEURS DE VE/VHR (2017)



**69%** des ménages gagnent plus de **10'000 CHF/mois**



**91%** des utilisateurs sont propriétaires ou locataires exclusifs de leur place de parc privée

# Les utilisateurs de véhicules électriques affichent un profil spécifique

HABITUDES DES UTILISATEURS DE VE/VHR (2017)



Les utilisateurs romands réalisent à **80%** des trajets de moins de **100 km** avec leur véhicule électrique. Dans 5% des cas, ces trajets font plus de 200 km



**83%** utilisent leur voiture électrique comme transport principal.



L'achat d'un VE ne modifie pas l'usage des transports en commun (**-2%**) ou de la mobilité douce (**-1%**)

# Divers obstacles semblent aujourd’hui retarder le développement de la mobilité électrique: sont-ils tous fondés et d’actualité?

## 1 Coût ?

Les véhicules électriques sont-ils aujourd’hui plus chers que leurs équivalents thermiques ?

Réponse en slide 7

## Empreinte climatique ? 3

L’empreinte climatique des véhicules électriques, sur tout leur cycle de vie, est-elle meilleure que celle des véhicules thermiques ?

Réponse en slide 8

## 2 Autonomie ?

Les véhicules électriques ont-ils suffisamment d’autonomie pour faire les trajets qu’effectuent les utilisateurs ?

Réponse en slide 7

## Infrastructure de recharge publique ? 4

Existe-il une infrastructure de recharge efficace pour alimenter les véhicules électriques à destination ?

Réponse en slide 9 à 11

**Réels obstacles ou idées reçues ?**

# Les véhicules électriques les plus vendus en 2019 coûtent entre 35 et 50 kCHF et affichent une autonomie supérieure à 200 km

## PRIX ET AUTONOMIE DES 4 VEHICULES ELECTRIQUES LES PLUS VENDUS EN 2019

(Janvier – Novembre)



### Tesla Model 3

Prix neuf : 45'980 CHF

Leasing : 399 CHF/mois

Autonomie : 415 km



### BMW i3

Prix neuf : 41'400 CHF

Leasing : 400 CHF/mois<sup>1)</sup>

Autonomie : 285 km



### Renault Zoé

Prix neuf : 35'900 CHF

Leasing : 359 CHF/mois

Autonomie : 300 km



### Nissan Leaf

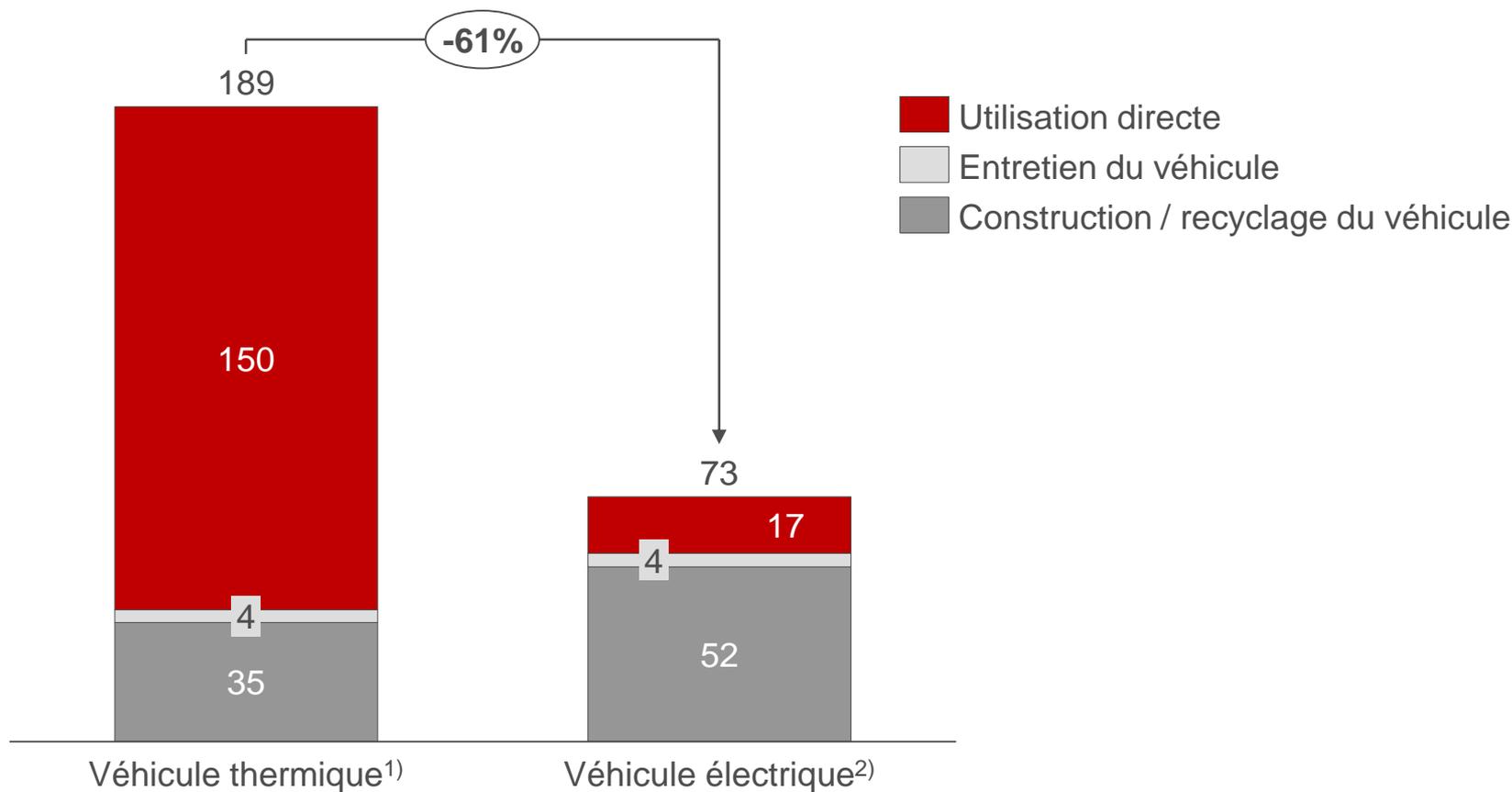
Prix neuf : 38'990 CHF

Leasing : 469 CHF/mois

Autonomie : 270 km

# Un véhicule de tourisme électrique engendre environ 60% d'émissions de CO<sub>2</sub> de moins qu'un véhicule thermique équivalent

EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DE VEHICULES DE TOURISME THERMIQUE ET ELECTRIQUE (gCO<sub>2eq</sub>/personne.km)



1) Flotte moyenne, véhicules diesel et essence : taux de remplissage : 1.6 personnes; consommation: 7.5 L/100km; poids du véhicule: 1510 kg

2) Selon le mix électrique moyen suisse, sans remplacement de batterie; taux de remplissage: 1.6 personnes, consommation : 20 kWh/100 km; poids hors batterie : 1580 kg; poids de batterie: 318 kg,

Source : Mobitool, Analyse E-CUBE Strategy Consultants

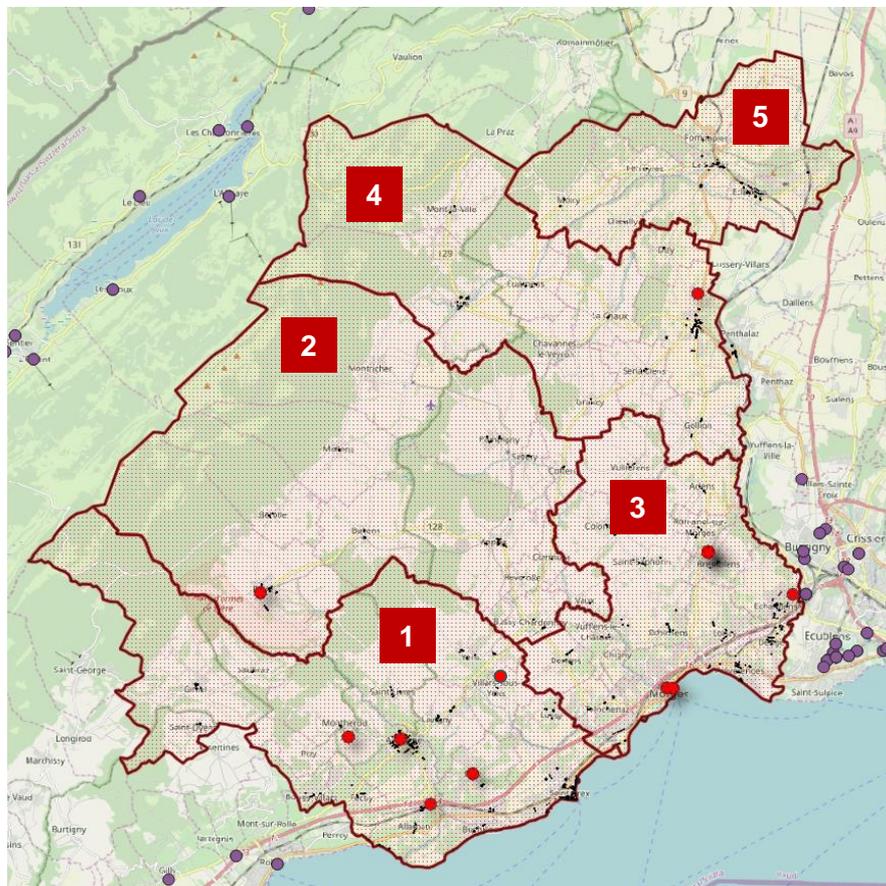
# Le district de Morges compte environ 30 points de recharge publiques, principalement situés dans les secteur 1 et 3

## Secteur 2:

- Bière (2)

## Secteur 1:

- Allaman (2)
- Aubonne (5)
- Etoy (4)
- Villars-sous-Yens (2)



## Secteur 5:

Aucune borne de recharge publique

## Secteur 4:

- Cossonay (1)

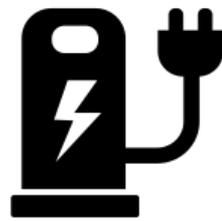
## Secteur 3:

- Bremblens (7)
- Echandens (1)
- Morges (8)

1) Bornes semi privées mises à disposition de certaines utilisateurs sous certaines condition (non répertoriées sur la carte): Apples, Buchillon, Cossonay, Morges, Pampigny

# Si le taux d'électrification des véhicules dans le district de Morges est similaire à la moyenne vaudoise, l'offre en infrastructure de recharge publique y est moins développée

**RAPPORT ENTRE LE NOMBRE DE VEHICULES ELECTRIQUE ET LE NOMBRE DE POINTS DE RECHARGE PUBLIQUE** – District de Morges et Canton de Vaud (2018)



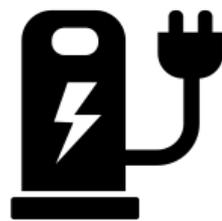
30 Points



389 VE/VHR

- Secteur 1 : Un point pour 12 véhicules
- Secteur 2 : Un point pour 15 véhicules
- Secteur 3 : Un point pour 11 véhicules
- Secteur 4 : Un point pour 33 véhicules
- Secteur 5 : Aucun point

**District de Morges :** Un point pour 13 véhicules



384 Points



3021 VE/VHR

**Canton de Vaud:** Un point pour 8 véhicules

## Bien que l'offre en points de recharge publiques soit moins développée que la moyenne cantonale, l'infrastructure déployée sur le district de Morges est sous-utilisée



Les points de recharge installés sur les communes de l'ARCAM fournissent une recharge de **30 minutes** tous les **3 à 4 jours**



En moyenne, les points installés dans le canton de Vaud sont utilisés **une fois par jour**, pour une durée variant de **30 minutes à une heure**



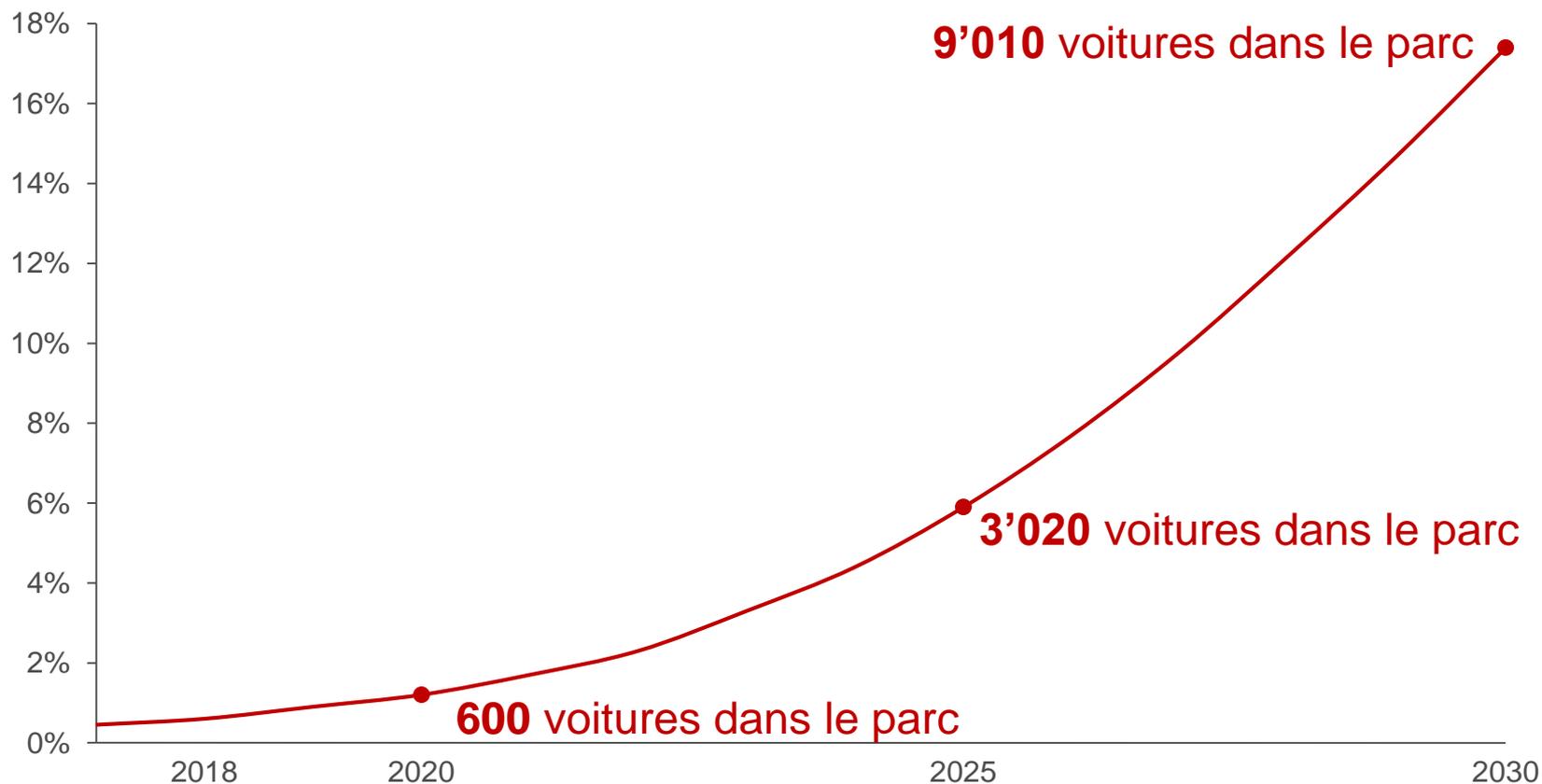
Afin d'être rentables, les points de recharge doivent être utilisés au moins **2 fois par jour** pendant **une heure**.

1) Hypothèses : coût des bornes : 25'000 CHF d'investissement (bornes, installation, génie civile, raccordement), frais d'entretien : 300 CHF/an, durée de vie : 15 ans, prix d'achat électricité : 20 ct/kWh, prix de vente électricité : 45 ct/kWh

Source : Données SEFA, Romande Energie, base de données interne E-CUBE Strategy Consultants

# Selon les scénarios standards cantonaux et de la confédération, il devrait y avoir ~3'000 véhicules électriques et hybrides rechargeables en 2025 sur le district de Morges

SCENARIOS D'ÉLECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE DU DISTRICT DE MORGES



1) Scénario construit à partir de l'objectif ciblé par la Confédération d'un taux de pénétration de 15% de ventes de VE/VHR dans les nouvelles immatriculations à horizon 2022

# Pour plus de 90% des véhicules, l'enjeu se concentre sur la recharge privée, la recharge publique n'étant qu'un appoint

## REPARTITION DES VEHICULES ELECTRIQUES ET BESOINS DE RECHARGE CORRESPONDANTS

District de Morges, prévisions 2025



# Deux grandes catégories de recharge publique sont identifiées : la première est la recharge sur les places à macarons (dite infrastructure de substitution) ...

## EVALUATION DU NOMBRE DE POINTS DE RECHARGE NÉCESSAIRES DANS LE DISTRICT DE MORGES



### Pour qui ?

Résidents et pendulaires contraints de stationner leur véhicule sur le domaine public.



### Où?

Dans les zones résidentielles et les parking P+R



### Quoi ?

120 points de faible puissance (<11 kW), pour des recharges de longue durée (8h).



### Combien ça coûte ?

Entre 3'000 et 10'000 CHF/borne

## ... la seconde catégorie est la recharge d'appoint publique

### EVALUATION DU NOMBRE DE POINTS DE RECHARGE NÉCESSAIRES DANS LE DISTRICT DE MORGES



#### Pour qui ?

Des utilisateurs parcourant entre 150 et 300 km durant la journée.



#### Où?

Dans les zones à forte influences, d'intérêt touristique ou économique



#### Quoi ?

60 points de moyenne puissance (22 kW), pour des recharges plus courtes (2h).  
→ Aujourd'hui, le district compte déjà 30 points de ce type



#### Combien ça coûte ?

Entre 10'000 et 30'000 CHF/borne.

## Certaines communes de l'ARCAM ont déjà adopté des leviers d'action pour soutenir la mobilité électrique



Accueil de bornes de recharge publiques, pré-équipement des parkings, réflexions au sujet de l'installation de bornes publiques.



Subvention de **300 CHF** à l'achat d'un véhicule électrique dans deux communes, de **1'000 CHF** dans une troisième et jusqu'à **5'000 CHF** dans une dernière.



Acquisition de véhicules utilitaire électriques dans 5 communes<sup>1)</sup>.

1) Exemple de modèles: Renault Master ZE, Mercedes-Benz eVito ou eSprinter, Peugeot Partner Electric

## Différents modèles de véhicules utilitaires électriques sont disponibles

---

- **Renault Master ZE**
- **Renault Kangoo ZE**
- **Mercedes-Benz eVito**
- **Mercedes-Benz eSprinter**
- **Peugeot Partner Electric**

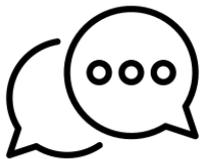
# Différentes communes suisses ont adopté des mesures supplémentaires afin de soutenir la mobilité électrique



Définition d'un taux minimum de bornes à installer dans les nouveaux parkings.



Contracting pour l'installation de bornes de recharge privées.



Communication sur la mobilité électrique: séances d'information, organisation d'évènement.

# Les communes de l'ARCAM auraient plusieurs leviers d'action pour soutenir l'électromobilité – chiffrage pour une commune de 1'000 habitants

## Facilitateur

*Permet de ne pas prendre de retard dans la transition*

- 1.1 Inciter à l'installation de solutions de recharge (ex : octroi de droits à bâtir).  
**Budget : négligeable**
- 1.2 Contraindre l'installation de solutions de recharge dans les bâtiments neufs et adapter les directives de stationnement.  
**Budget : négligeable**
- 1.3 Constituer un service opérationnel de conseil auprès des clients et des communes notamment sur l'optimisation des coûts  
**Budget : ¼ d'EPT sur le district**
- 1.4 Mettre à disposition de places de stationnement pour les opérateurs de bornes.  
**Budget : 0 – 8 kCHF/an**

## Accélérateur<sup>1)</sup>

*Permet de gagner ~2 ans par rapport à la transition spontanée – durée limitée*

- 2.1 Renforcer le programme de subvention à l'achat de VE (5'000 CHF par voiture).  
**Budget : 30 kCHF/an**
- 2.2 Subventionner les bornes privées collectives résidentielles ou des entreprises.  
**Budget : ~5 kCHF/an**
- 2.3 Investir dans la recharge publique: 75% de bornes « macarons » et 25% d'appoint. Moyenne avec une tarification attractive  
**Budget brut : 10 - 40 kCHF (2 points)**
- 2.4 Electrifier la flotte communale de véhicules.  
**Budget : ~80 kCHF**

1) Comprend les mesures facilitatrices

# Sommaire

---

- 1 Synthèse
- 2 Etat des lieux**
- 3 Revue des enjeux et évolution de la mobilité électrique
- 4 Planification de l'infrastructure de recharge publique
- 5 Positionnement stratégique de l'ARCAM et des communes
- # Annexes

# Sommaire

---

## 2 | Etat des lieux

**a** | Véhicules électriques dans le district de Morges

**b** | Bornes de recharge

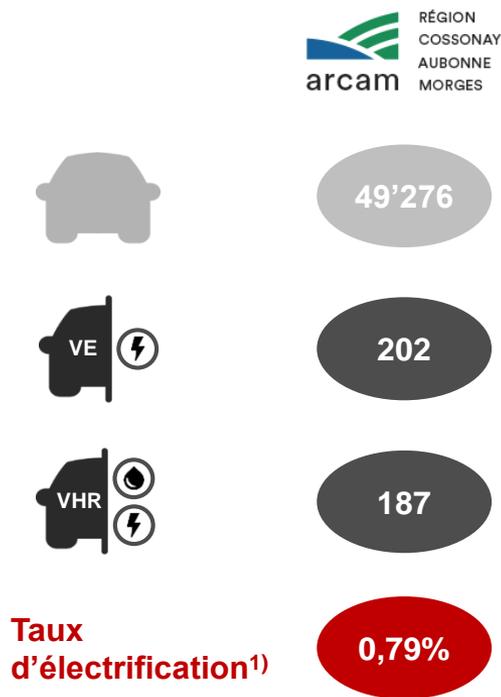
**c** | Utilisation de l'infrastructure de recharge publique

**d** | Mesures de soutien aux véhicules électriques

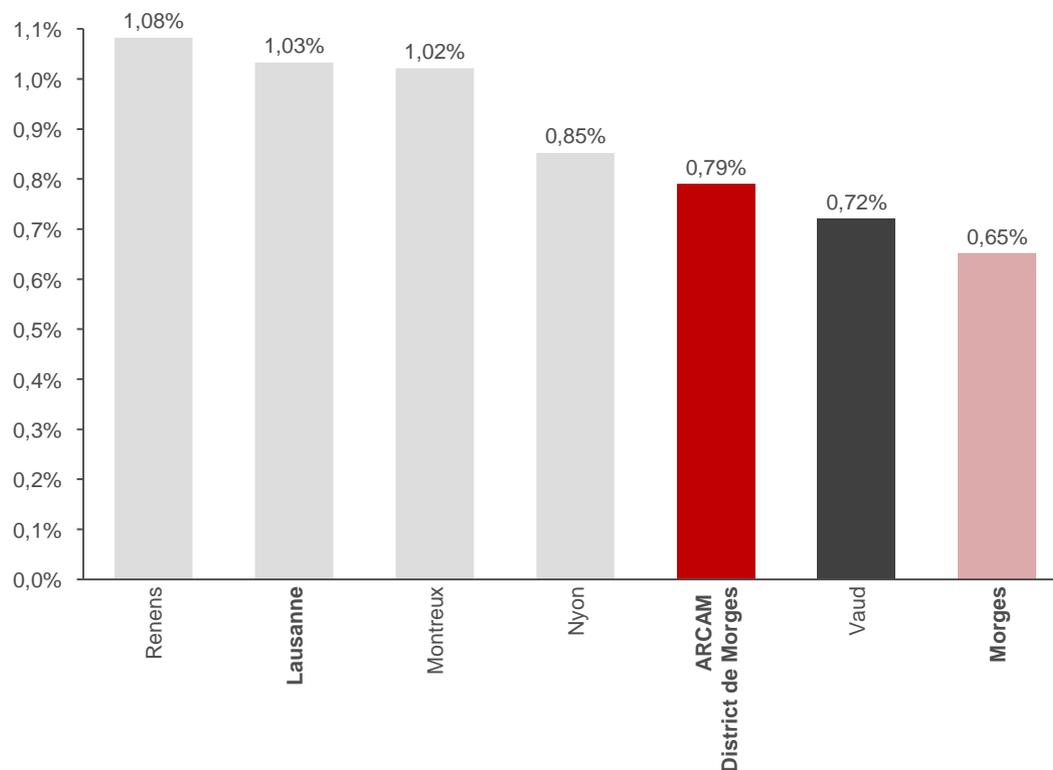
**e** | Vélos à assistance électrique

# Le taux d'électrification moyen du parc de véhicules des communes de l'ARCAM est similaire au taux moyen du canton

## Statistiques d'électrification du parc automobile (District de Morges, 2018)



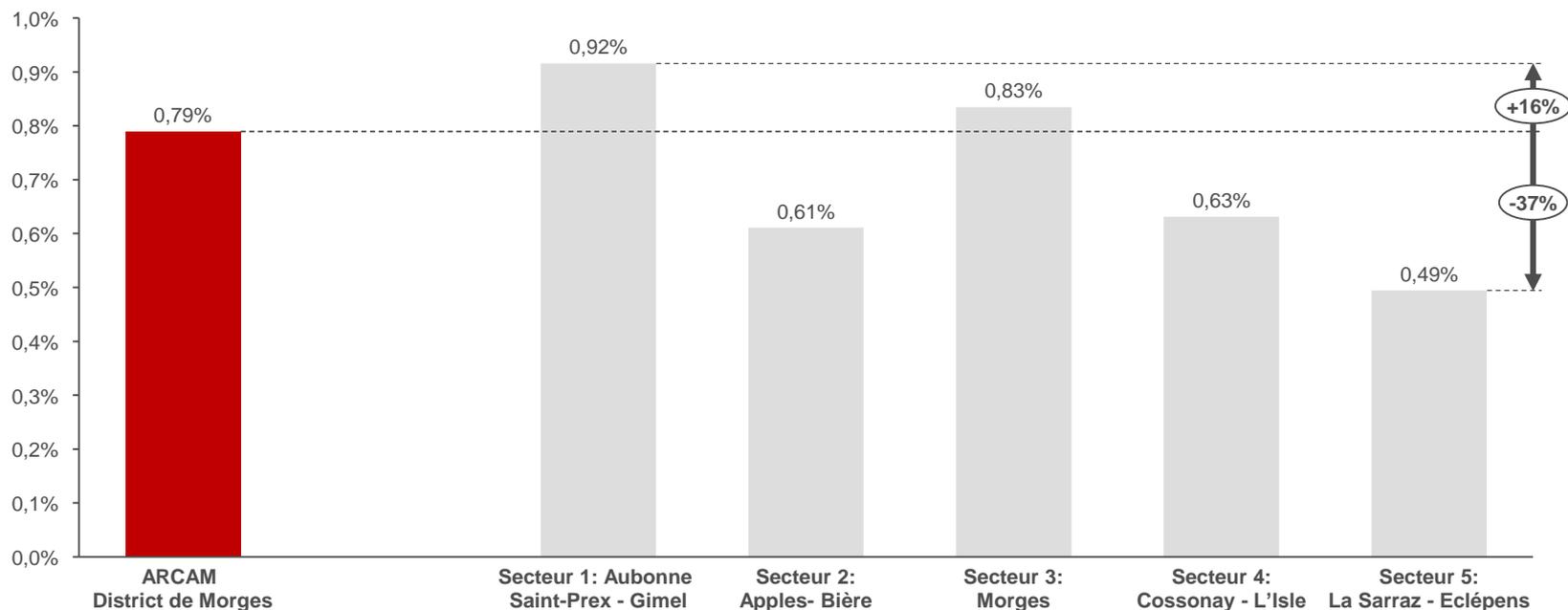
## Comparaison régionale (2018)



1) Part de véhicules à motorisation 100% électriques et véhicules hybrides rechargeables par rapport à l'ensemble du parc  
 Source : Service des Automobiles et de la Navigation, analyses E-CUBE Strategy Consultants

# Au sein des communes de l'ARCAM, le taux d'électrification varie du simple au double selon certains secteurs

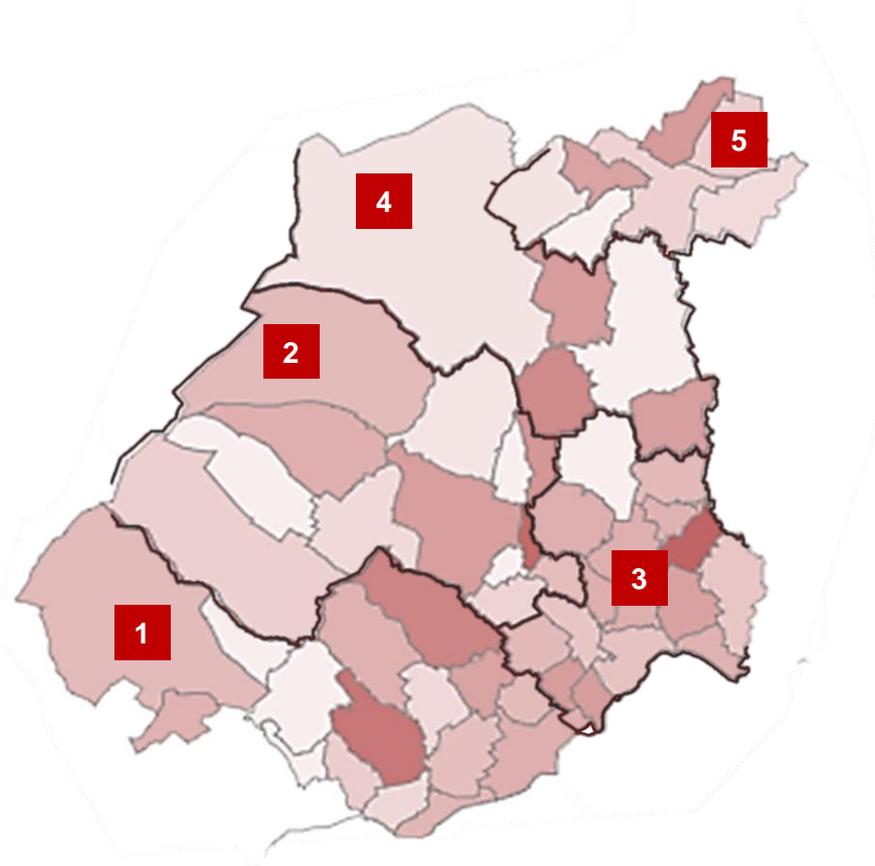
STATISTIQUES D'ELECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE PAR SECTEUR (2018)



	ARCAM District de Morges	Secteur 1: Aubonne Saint-Prex - Gimel	Secteur 2: Apples- Bière	Secteur 3: Morges	Secteur 4: Cossonay - L'Isle	Secteur 5: La Sarraz - Eclépens
	49'276	14'092	5'075	21'444	5'228	3'437
	202	62	14	97	16	13
	187	67	17	82	17	4

# Le taux d'électrification varie de 0 à 2% dans les différentes communes de l'ARCAM

NOMBRE DE VE/VHR ET TAUX D'ELECTRIFICATION DES COMMUNES DE L'ARCAM (2018)

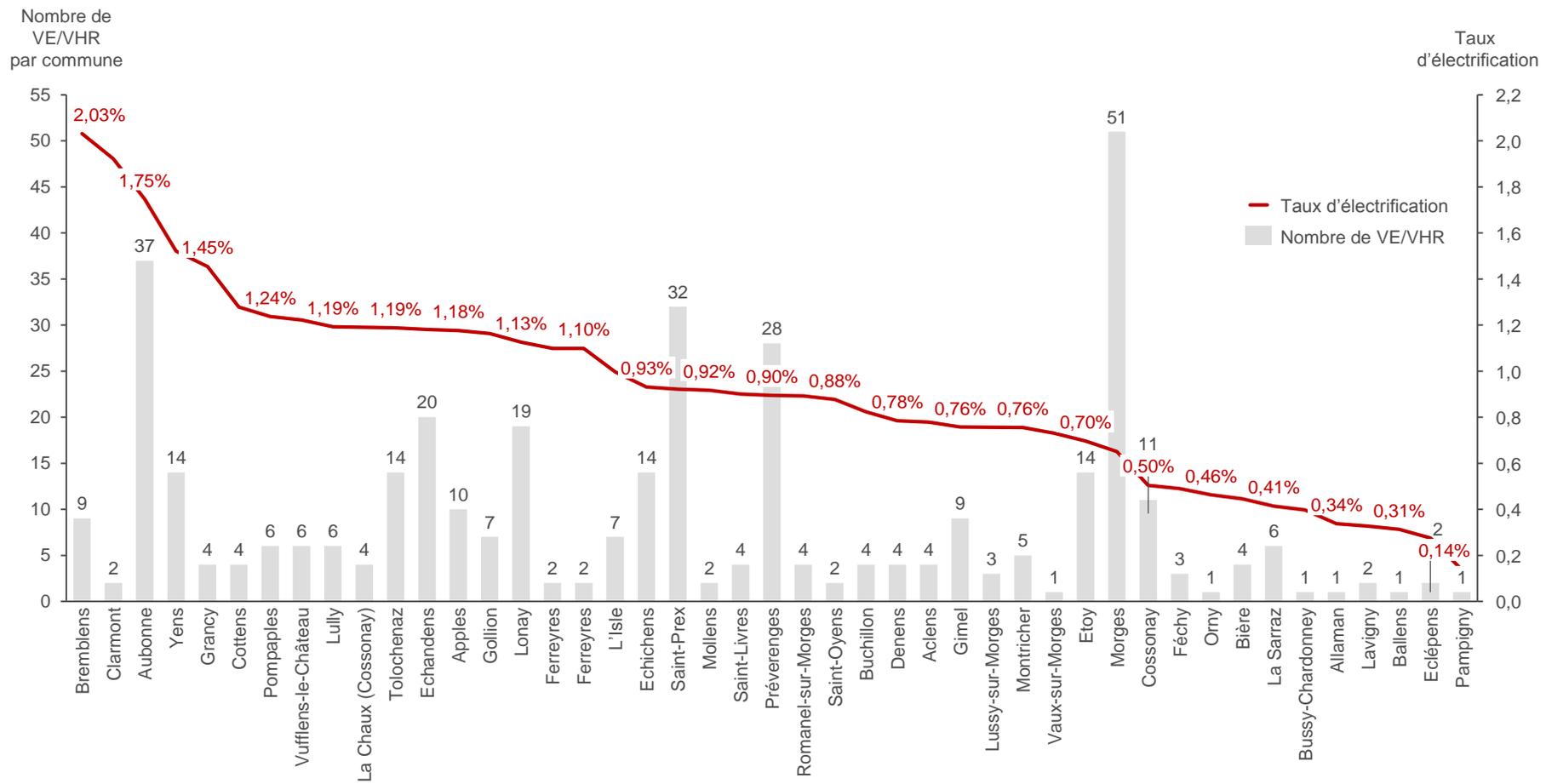


<b>Secteur 1</b>	: 0,92%
<b>Secteur 2</b>	: 0,61%
<b>Secteur 3</b>	: 0,83%
<b>Secteur 4</b>	: 0,63%
<b>Secteur 5</b>	: 0,49%

# En raison du faible nombre d'immatriculations dans certaines petites communes, le taux d'électrification n'est pas un indicateur pertinent à l'échelle communale

## NOMBRE DE VE/VHR ET TAUX D'ELECTRIFICATION DES COMMUNES DE L'ARCAM (2018)

Hors communes dans lesquelles aucun VE/VHR n'est immatriculé



# Parmi les véhicules électriques et hybrides rechargeables, les modèles les plus répandus sont des Tesla Model S ou Model X, qui représentent un quart des véhicules en circulation

PARTS DE MARCHÉ DES MODÈLES DE VE ET VHR IMMATRICULÉS DANS LE DISTRICT DE MORGES (2018)



1) Dont Nissan Leaf, Volvo XC 60 / XC 90, VW e-Golf, BMW x5 hybrid, Porsche Cayenne / Oanamera hybrid

# Sommaire

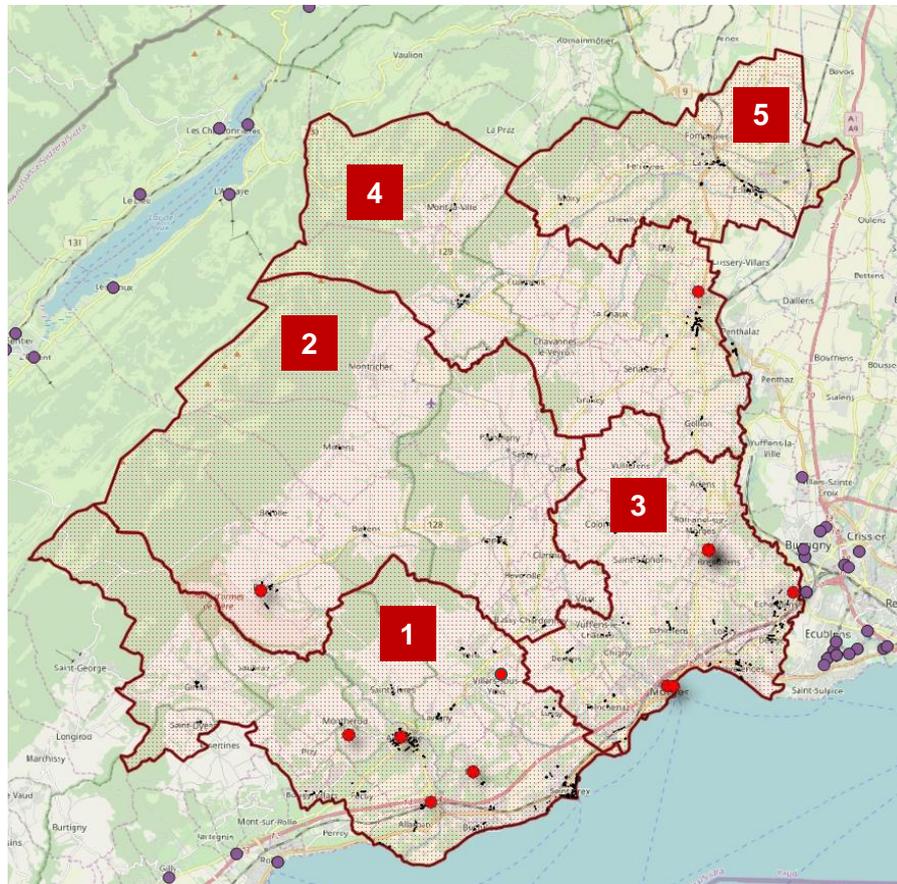
---

## 2 | Etat des lieux

- a | Véhicules électriques dans le district de Morges
- b | Bornes de recharge**
- c | Utilisation de l'infrastructure de recharge publique
- d | Mesures de soutien aux véhicules électriques
- e | Vélos à assistance électrique

# Le district de Morges compte environ 30 points de recharge publiques, principalement situés dans les secteurs 1 et 3

## REPRESENTATION PAR CARTE DES BORNES DE RECHARGE PUBLIQUE DES COMMUNES DE L'ARCAM (2019)



### Inventaire des bornes existantes

#### Secteur 1: Aubonne – Saint-Prex – Gimel

- Allaman : 2 bornes <sup>1)</sup>, 2 points de recharge
- Aubonne: 3 bornes <sup>2)</sup>, 5 points de recharge
- Etoy: 3 bornes <sup>3)</sup>, 4 points de recharge
- Villars-sous-Yens: 1 borne, 2 points de recharge

#### Secteur 2: Apples – Bière

- Bière : 1 borne <sup>2)</sup>, 2 points de recharge

#### Secteur 3 : Morges

- Bremblens: 4 bornes <sup>2)</sup>, 7 points de recharge
- Echandens: 1 borne <sup>2)</sup>, 1 point de recharge
- Morges: 5 bornes <sup>2)</sup>, 8 points de recharge

#### Secteur 4 : Cossonay – l'Isle

- Cossonay: 1 borne <sup>2)</sup>, 1 point de recharge

#### Secteur 5: La Sarraz – Eclépens

*Aucune borne de recharge publique*

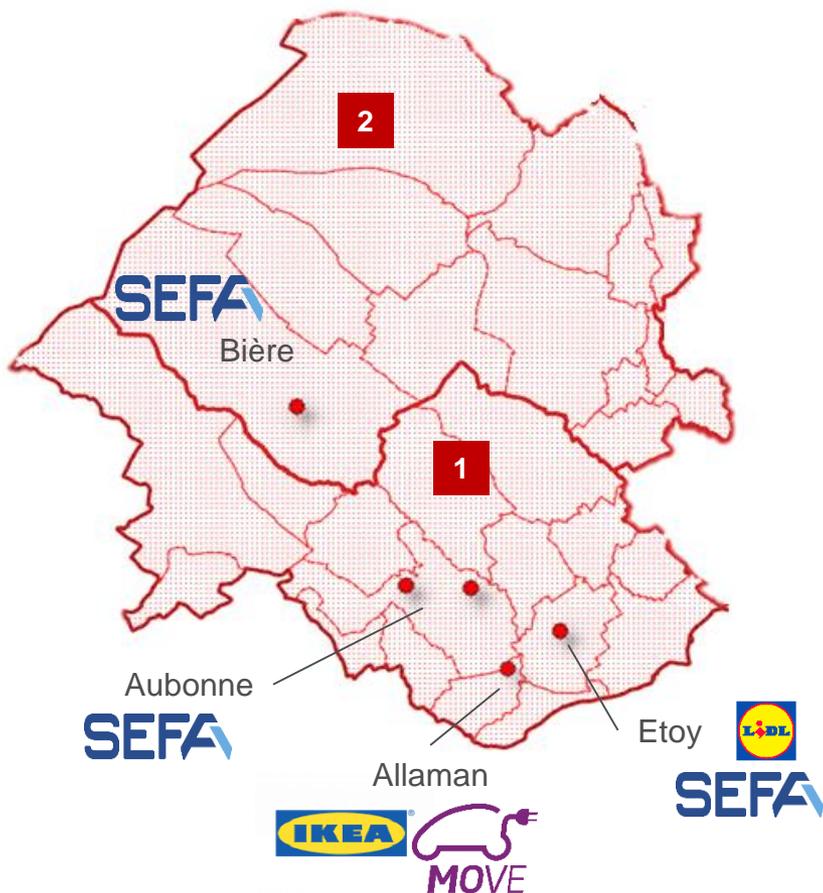
### Bornes semi-privées

*Borne privées mise à disposition de certains utilisateurs sous certaines conditions (non répertoriées sur la carte):  
Apples, Buchillon, Cossonay, Morges Pampigny,*

1) MOVE, Ikea  
 2) Greenmotion (+ 1 borne Tesla à Morges, +1 borne 3.7 kW à Aubonne)  
 3) Greenmotion, Hornbach, Lidl  
 Source : opendata.swiss, Analyse E-CUBE Strategy Consultants

# La plupart des bornes des secteurs 1 & 2 appartiennent au distributeur d'électricité SEFA et sont opérées par Greenmotion

REPRESENTATION PAR CARTE DES BORNES DE RECHARGE DES SECTEURS 1 & 2 DE L'ARCAM (2019)

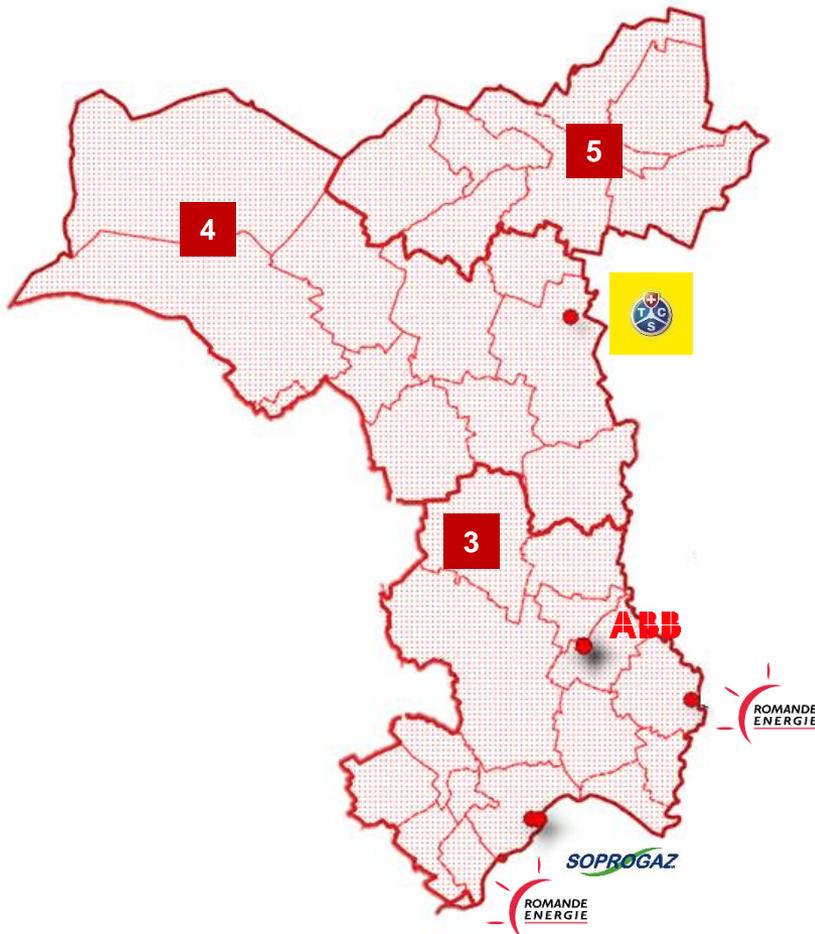


Les bornes des secteurs 1 & 2 sont des bornes de la Société Electrique des Forces de l'Aubonne (SEFA), de Coop, d'IKEA et de Lidl.

Les bornes de la SEFA sont opérées par Greenmotion, alors que la borne du centre coop d'Allaman est opérée par MOVE.

# Dans les secteurs 3 & 4, de nombreux acteurs proposent des bornes de recharge publique, qui sont généralement intégrées au réseau evpass de Greenmotion

REPRESENTATION PAR CARTE DES BORNES DE RECHARGE DES SECTEURS 3, 4 & 5 DE L'ARCAM (2019)

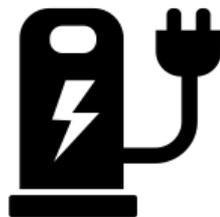


Les bornes des secteurs 3 & 4 sont des bornes de Romande Energie, du TCS, d'ABB, Soprogaz et du Garage du Lac à Morges.

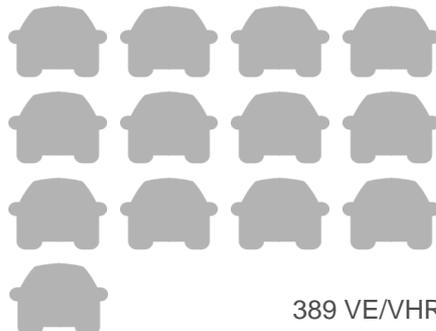
Exceptées deux d'entre elles (soprogaz et garage du lac), ces bornes sont toutes opérées par Greenmotion

# Si le taux d'électrification des véhicules dans le district de Morges est similaire à la moyenne vaudoise, l'offre en infrastructure de recharge publique y est moins développée

**RAPPORT ENTRE LE NOMBRE DE VEHICULES ELECTRIQUE ET LE NOMBRE DE POINTS DE RECHARGE PUBLIQUE** – District de Morges et Canton de Vaud (2018)



30 Points



389 VE/VHR

Secteur 1 : Un point pour 12 véhicules

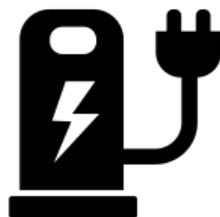
Secteur 2 : Un point pour 15 véhicules

Secteur 3 : Un point pour 11 véhicules

Secteur 4 : Un point pour 33 véhicules

Secteur 5 : Aucun point

District de Morges : Un point pour 13 véhicules



384 Points

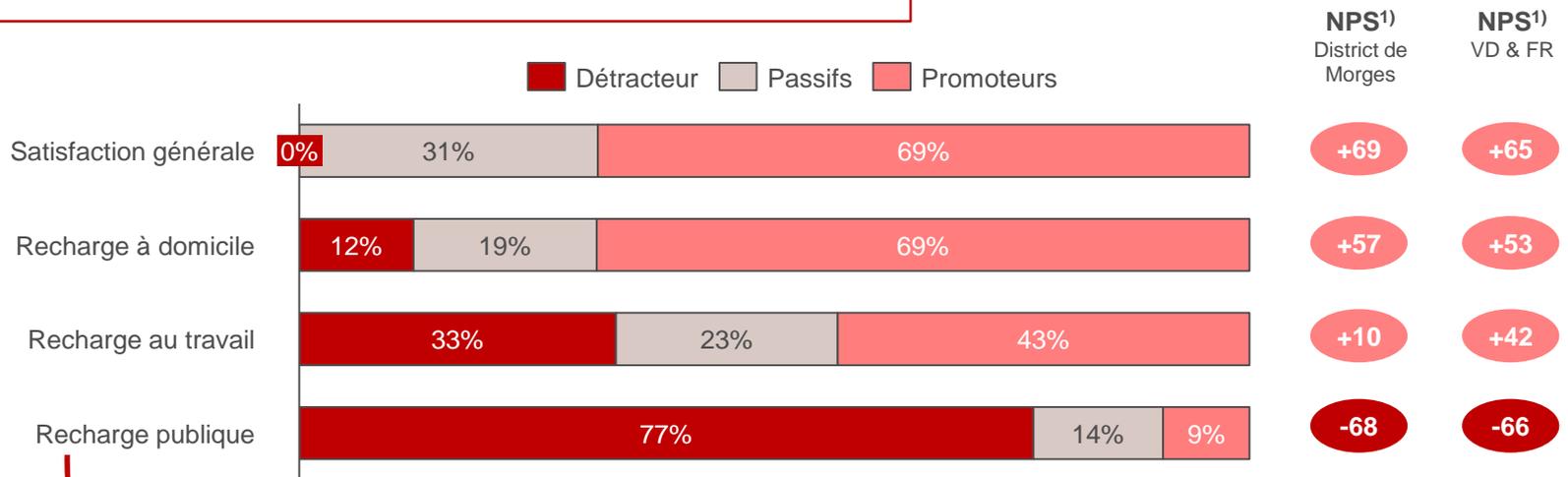


3021 VE/VHR

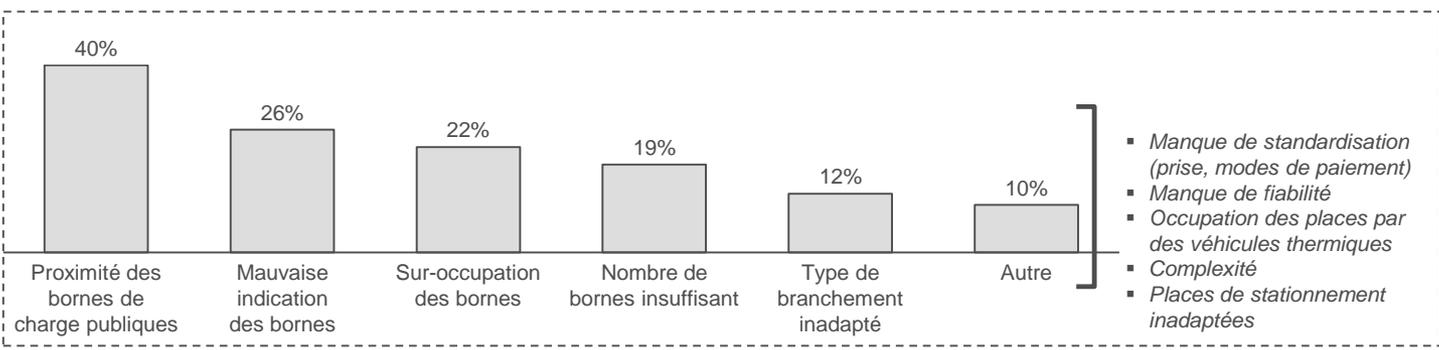
Canton de Vaud: Un point pour 8 véhicules

# De manière générale, les utilisateurs du district de Morges ne sont pas satisfaits de l'infrastructure de recharge publique, notamment en raison du manque de proximité des bornes

**Ces valeurs sont les résultats d'une enquête de satisfaction des utilisateurs de VE de 2017 :**



*Raisons d'insatisfaction*



1) Le Net Promoter Score s'appuie sur l'évaluation entre 0 et 10 de la satisfaction de chaque répondant. Les réponses entre 0 et 6 définissent un profil « détracteur », les réponses entre 7 et 8 définissent un profil « passif », les réponses supérieures à 9 définissent un profil « promoteur ». Le NPS est calculé comme la différence entre la proportion de promoteurs et de détracteurs

# Sommaire

---

## 2 | Etat des lieux

**a** | Véhicules électriques dans le district de Morges

**b** | Bornes de recharge

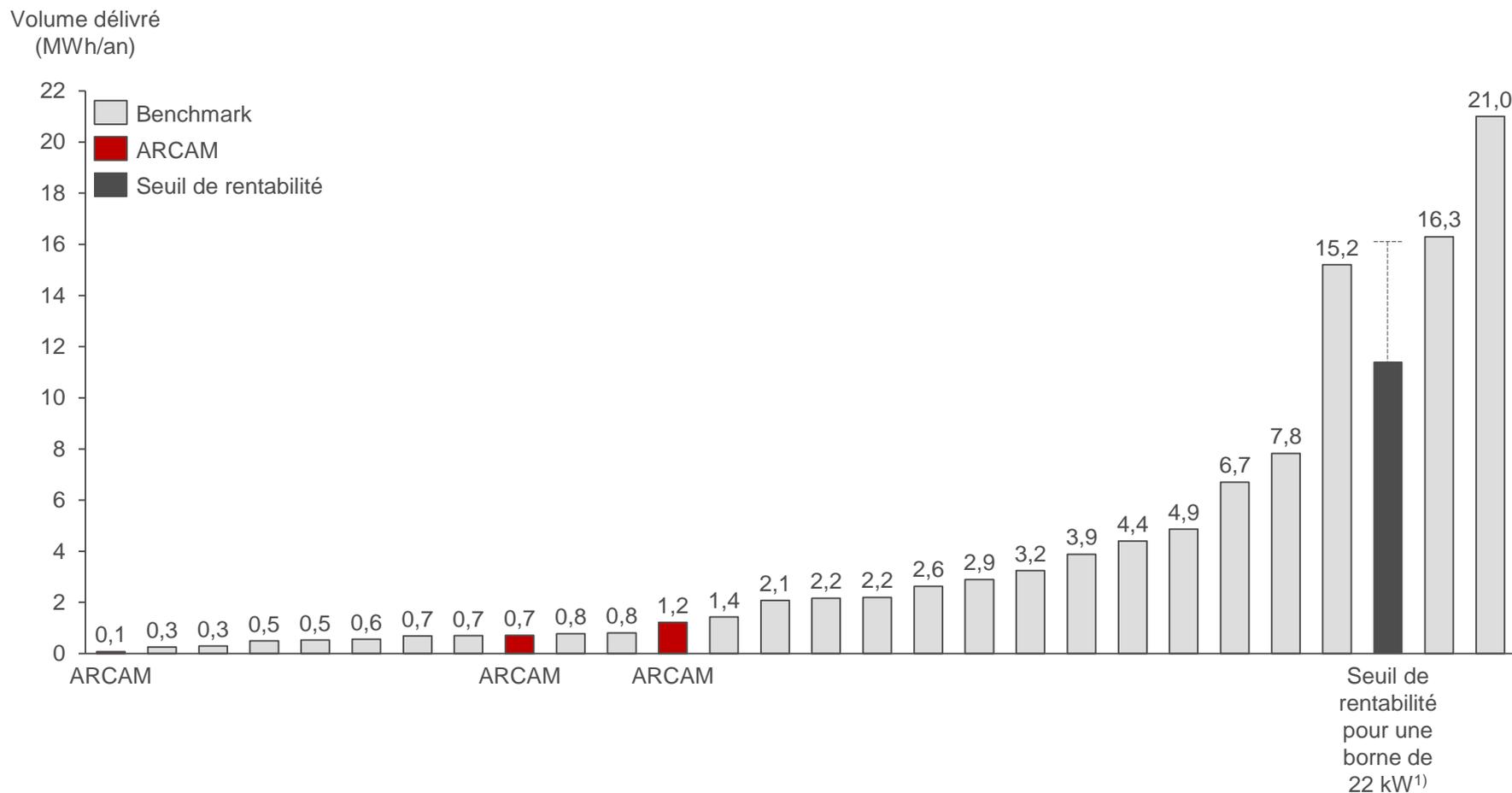
**c** | Utilisation de l'infrastructure de recharge publique

**d** | Mesures de soutien aux véhicules électriques

**e** | Vélos à assistance électrique

# Les bornes du district de Morges délivrent un volume limité en regard du seuil de rentabilité standard de ce type de bornes, comme la grande majorité des bornes publiques en Suisse

COMPARAISON DU VOLUME LIVRE PAR AN DE BORNES PUBLIQUES EN SUISSE (MWh/an, Suisse, 2015 – 2018)



1) Estimation – fortement variable selon les coûts d’installation (en particulier génie civil pour le raccordement et taxe de raccordement)

# Bien que l'offre en points de recharge publiques soit moins développée que la moyenne cantonale, l'infrastructure déployée sur le district de Morges est sous-utilisée



Les points de recharge installés sur les communes de l'ARCAM fournissent une recharge de **30 minutes** tous les **3 à 4 jours**



En moyenne, les points installés dans le canton de Vaud sont utilisés **une fois par jour**, pour une durée variant de **30 minutes à une heure**



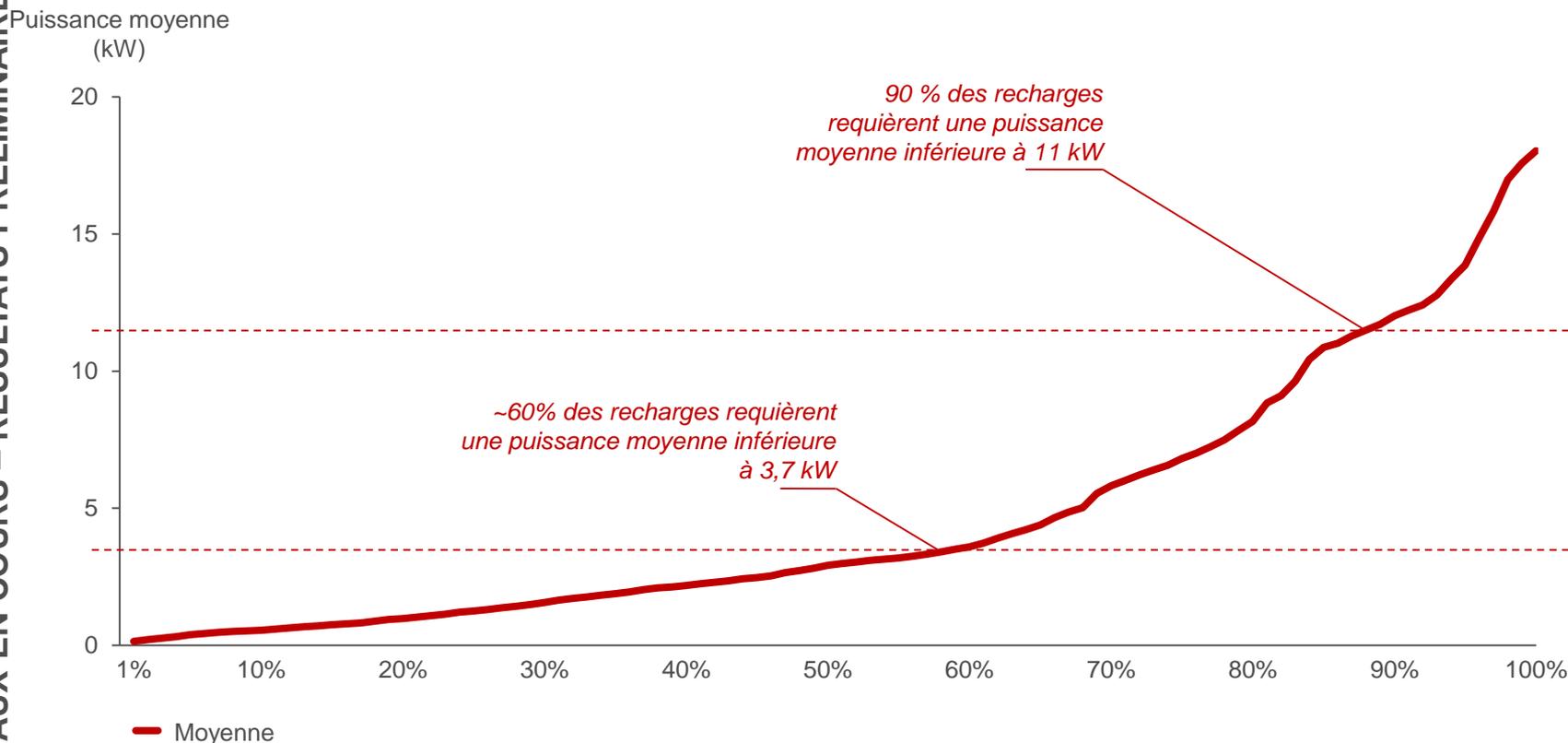
Afin d'être rentables, les points de recharge doivent être utilisés au moins **2 fois par jour** pendant **une heure**.

1) Hypothèses : coût des bornes : 25'000 CHF d'investissement (bornes, installation, génie civile, raccordement), frais d'entretien : 300 CHF/an, durée de vie : 15 ans, prix d'achat électricité : 20 ct/kWh, prix de vente électricité : 45 ct/kWh

Source : Données SEFA, Romande Energie, base de données interne E-CUBE Strategy Consultants

# Pour la très grande majorité des recharges réalisées sur l'infrastructure du district de Morges, des bornes de 11 kW ou moins auraient été suffisantes

MONOTONE DES PUISSANCES MOYENNES DELIVREES<sup>1)</sup>



1) Classement de toutes les recharges effectuées par ordre croissant de puissance moyenne délivrée au véhicule  
 Source : Analyses E-CUBE Strategy Consultants

# Sommaire

---

## 2 | Etat des lieux

- a | Véhicules électriques dans le district de Morges
- b | Bornes de recharge
- c | Utilisation de l'infrastructure de recharge publique
- d | Mesures de soutien aux véhicules électriques**
- e | Vélos à assistance électrique

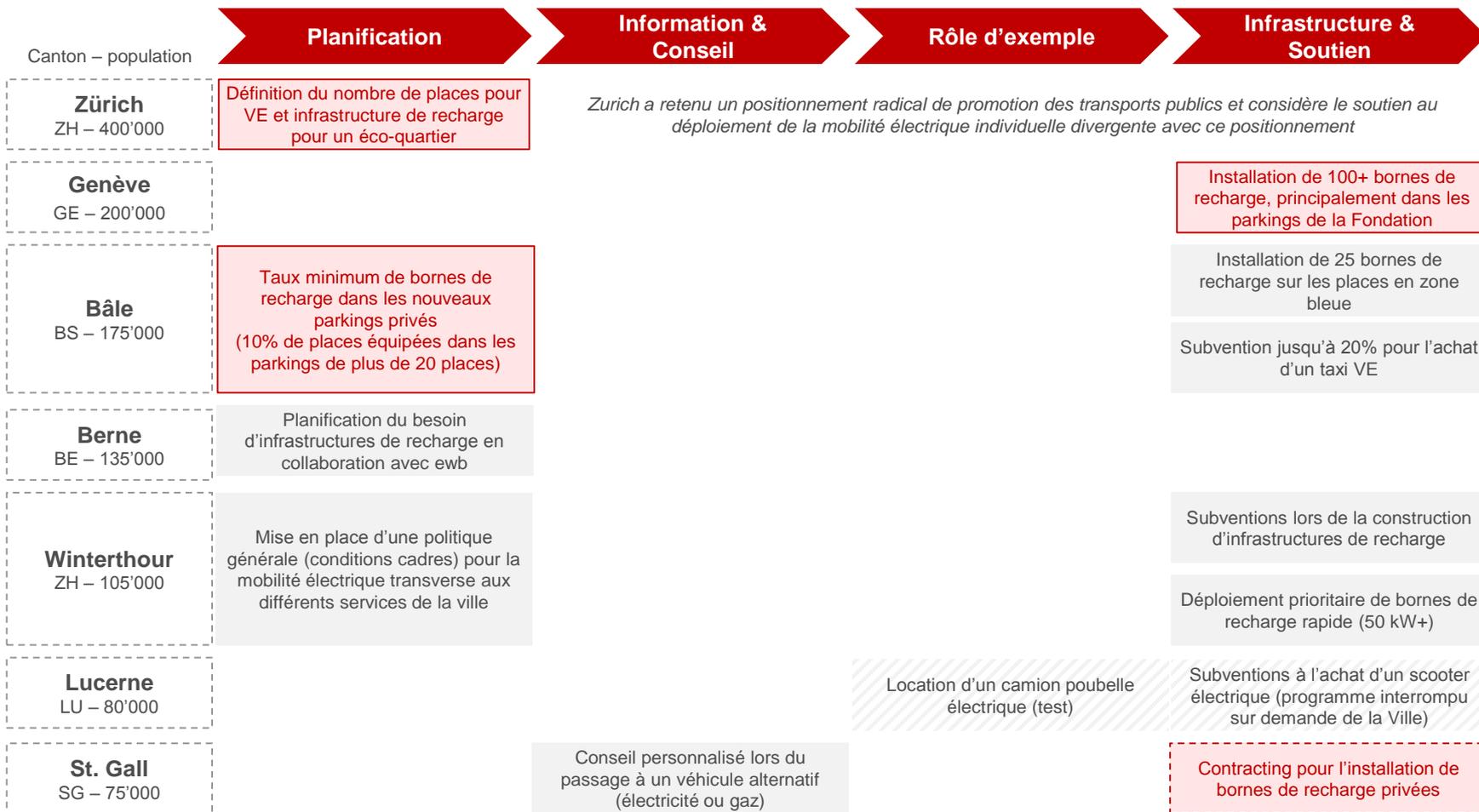
# Certaines communes ont engagé des mesures en faveur de l'électromobilité, en installant des bornes de recharge publique ou en subventionnant l'achat de deux-roues et vélos électriques

## DESCRIPTION DES MESURES PRISES PAR LES COMMUNES POUR LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

	Planification, information, conseil	Rôle d'exemple	Infrastructure	Soutien
Pompaples	Réflexion quant à la création d'une commission énergie chargée d'étudier l'avenir .			
Villars-sous-Yens	A réalisé un bilan énergétique des propriétés communales.		Installation d'une borne de recharge	
La Sarraz	Subventionne les panneaux solaires photovoltaïques			
Chigny	Subventionne les panneaux solaires photovoltaïques et les abonnements mobility (100 CHF)	Panneaux solaires sur des bâtiments communaux		
Ferreyres	Subventionne les panneaux solaires photovoltaïques	Véhicule utilitaire communal électrique et panneaux solaires sur des bâtiments communaux		
Moiry, Denges, Bières	Réflexions sur la production d'énergies renouvelables		Bière: installation de bornes de recharges publiques: intégrées au réseau Evpass	
Echandens		Véhicule utilitaire communal électrique et panneaux solaires sur des bâtiments communaux		Subvention à hauteur de 300 CHF depuis 2008. Montants distribués inférieurs au budget prévu.
Plusieurs communes		Lussy-sur-Morges et Préverenges possèdent un véhicule utilitaire communal électrique  Panneaux solaires sur les bâtiments communaux: Préverenges, Echichens, Vzllirens, Saint Prex, Buchillon	Installation d'une borne de recharge prévue, ou en cours de réflexion à : Féchy, Gimel, La Sarraz, Senarclens, Gollion, Ferreyre, Bougy Villars	Subvention à hauteur de 300 CHF à Tolochenaz. Subvention de 1'000 CHF à Etoy

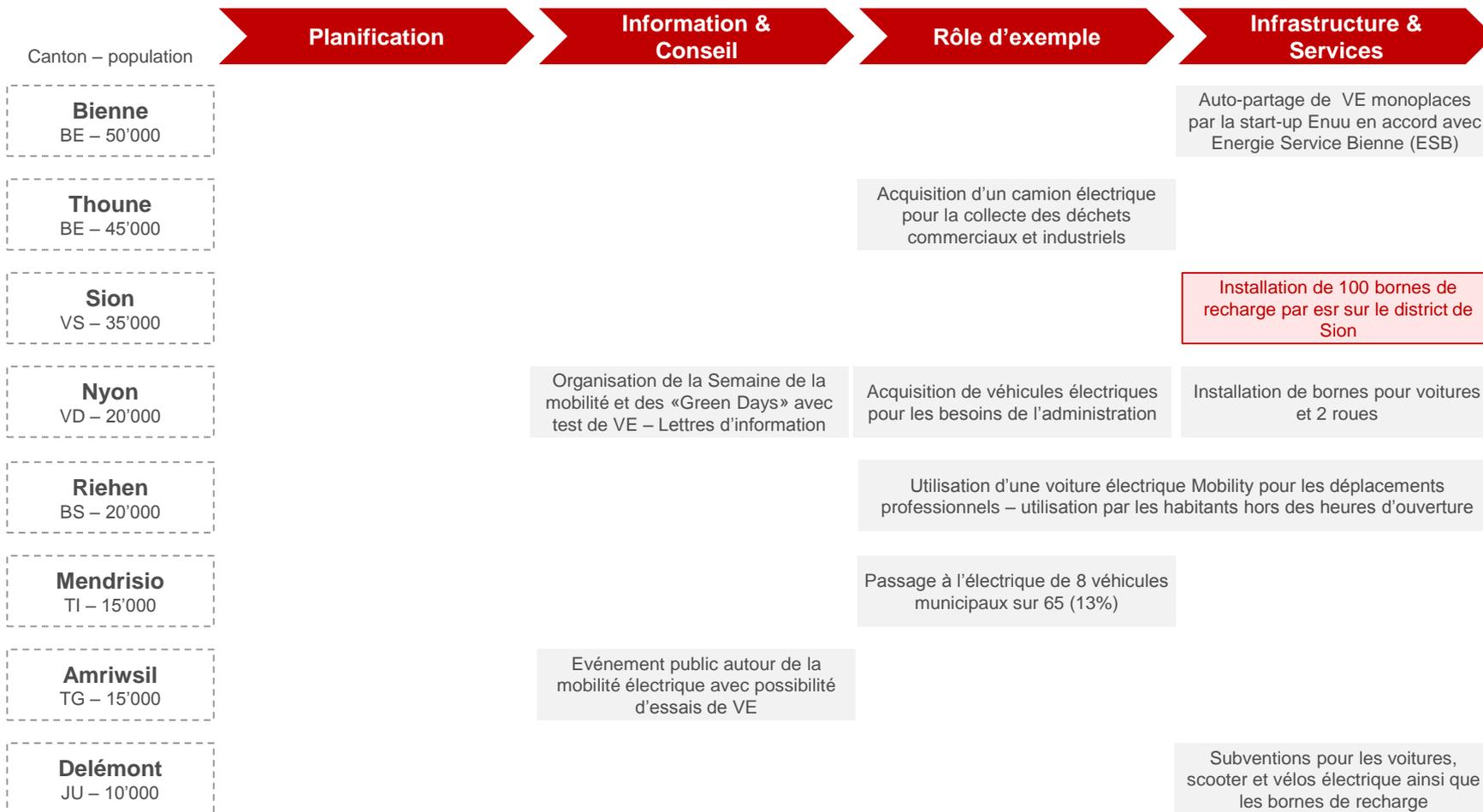
# Plusieurs villes suisses ont mis en œuvre des mesures plus ou moins ambitieuses pour soutenir la mobilité électrique (1/2)

## BENCHMARK DES MESURES PRISES PAR LES VILLES SUISSES (2018)



# Plusieurs villes suisses ont mis en œuvre des mesures plus ou moins ambitieuses pour soutenir la mobilité électrique (2/2)

## BENCHMARK DES MESURES PRISES PAR LES VILLES SUISSES (2018)



# Certains cantons proposent des primes à l'achat de véhicules électriques allant de 3 à 4 kCHF, ce qui a pour conséquence d'accélérer les taux de pénétration des VE dans les ventes

## BENCHMARK DES MESURES PRISES PAR LES CANTONS SUISSES (2019)



### Tessin

Depuis juin 2019, les tessinois reçoivent 4'000 CHF de subvention lors de l'achat d'un véhicule de tourisme électrique. La moitié de ce montant est un rabais du concessionnaire, l'autre moitié est une prime à l'achat, versée par le Canton après application du rabais du concessionnaire.



### Thurgovie

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019, le Canton de Thurgovie subventionne l'achat des voitures purement électriques à raison de 25% du prix, pour un montant maximal de 4'000 CHF. Depuis l'introduction de cette subvention, le taux de pénétration des véhicules électriques dans les ventes de véhicules de tourisme est passé de 2% à 9,6%. Ce taux est le plus élevé de Suisse.



### Valais

Le canton du Valais a annoncé prendre de nouvelles mesures incitatives, chiffrées à 7 MCHF, visant à promouvoir la mobilité électrique. Parmi ces mesures, le canton prévoit d'introduire une prime à l'achat de 3'000 CHF en moyenne, ainsi que des aides financières lors de l'installation de bornes de recharge privées.

# Sommaire

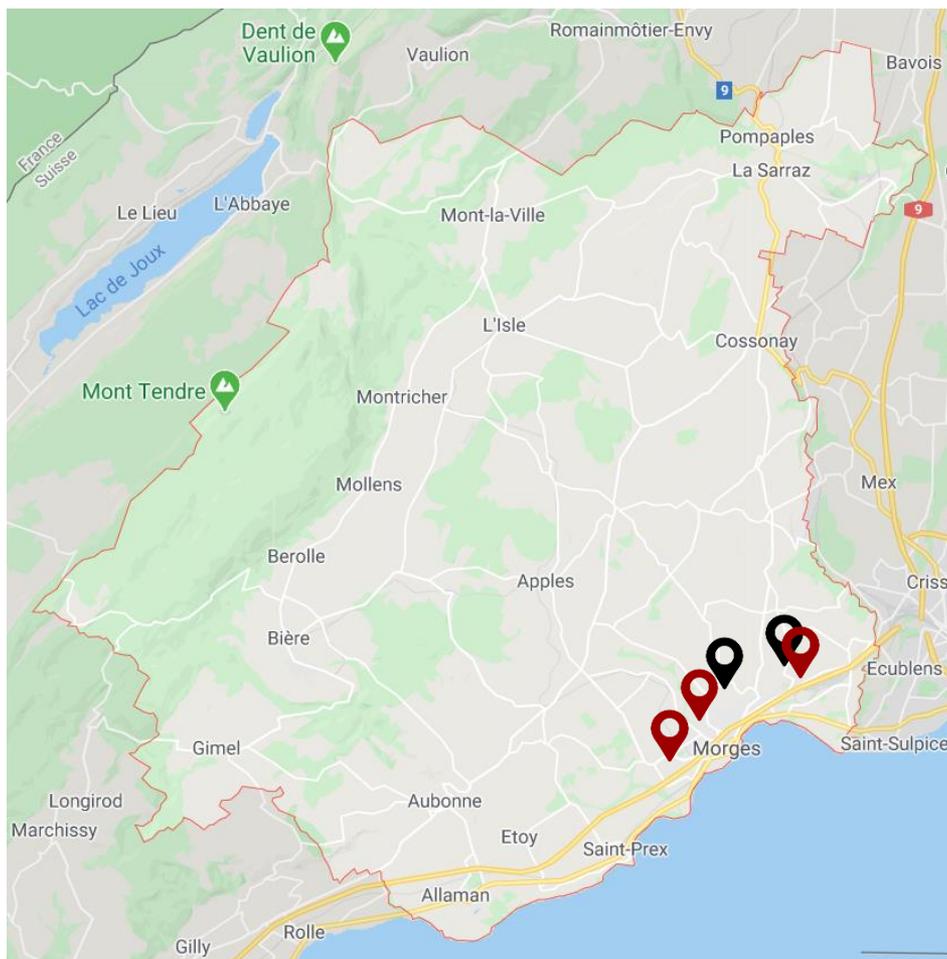
---

## 2 | Etat des lieux

- a** | Véhicules électriques dans le district de Morges
- b** | Bornes de recharge
- c** | Utilisation de l'infrastructure de recharge publique
- d** | Mesures de soutien aux véhicules électriques
- e** | Vélos à assistance électrique

# L'offre de vélos en libre service du district de Morges se concentre autour de la Ville de Morges et compte environ 40 véhicules dont 15 électriques

## CARTE DES VELOS EN LIBRE SERVICES DISPONIBLES SUR LE DISTRICT DE MORGES



**Morges :**

2 emplacements avec chacun un vélo-cargo électrique



**Morges :**

6 emplacements, pour un total de 21 vélos et 7 vélos à assistance électrique

**Préverenges :**

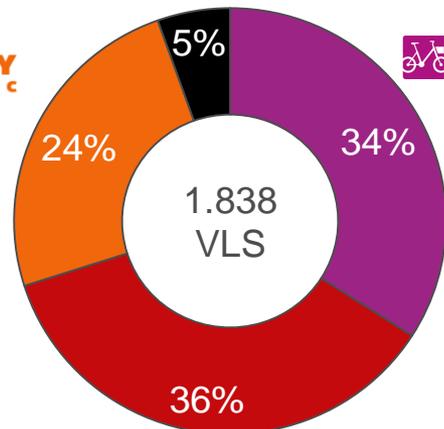
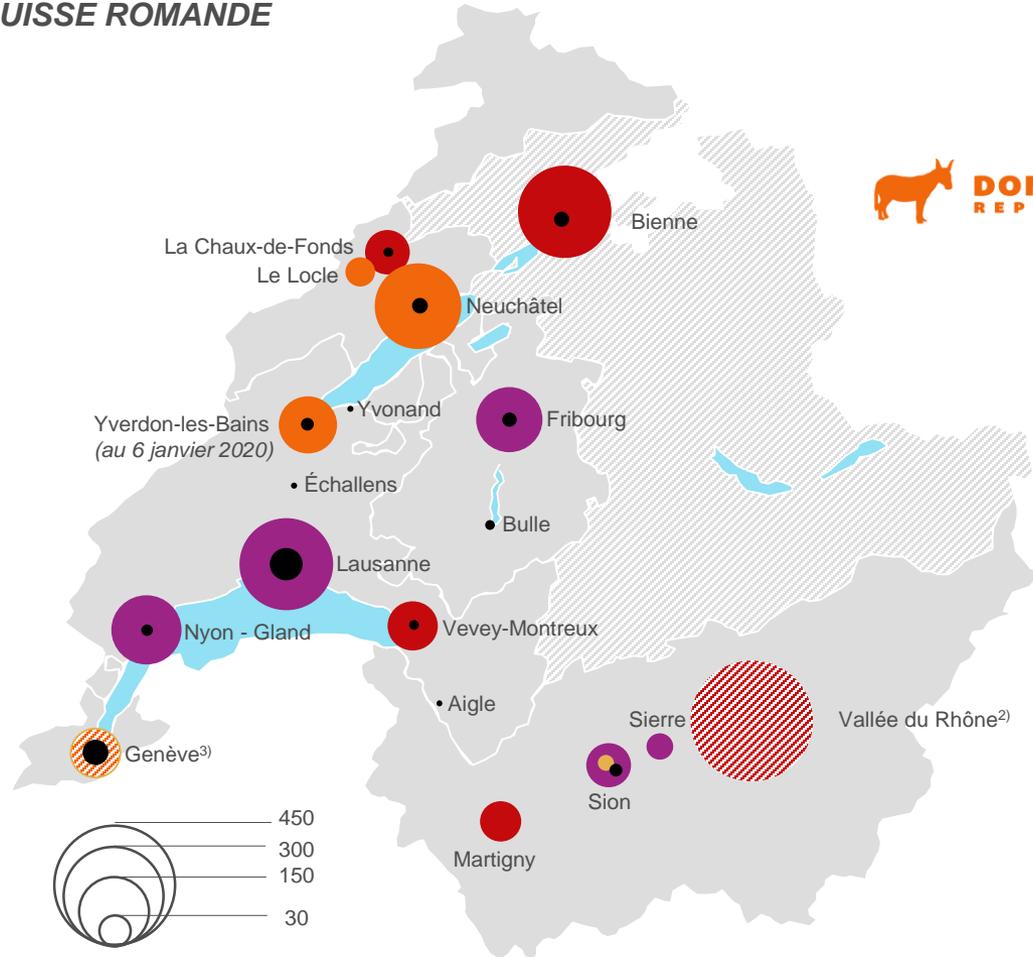
1 emplacement pour 1 vélo et 3 vélos électriques

**Tolochenaz :**

1 emplacement pour 2 vélos et 5 vélos électriques

# Sans atteindre la taille des principaux réseaux suisses (Berne ~1'200, Zürich ~2'000), les principales communes romandes se sont positionnées avec des réseaux de 100 à 250 VLS

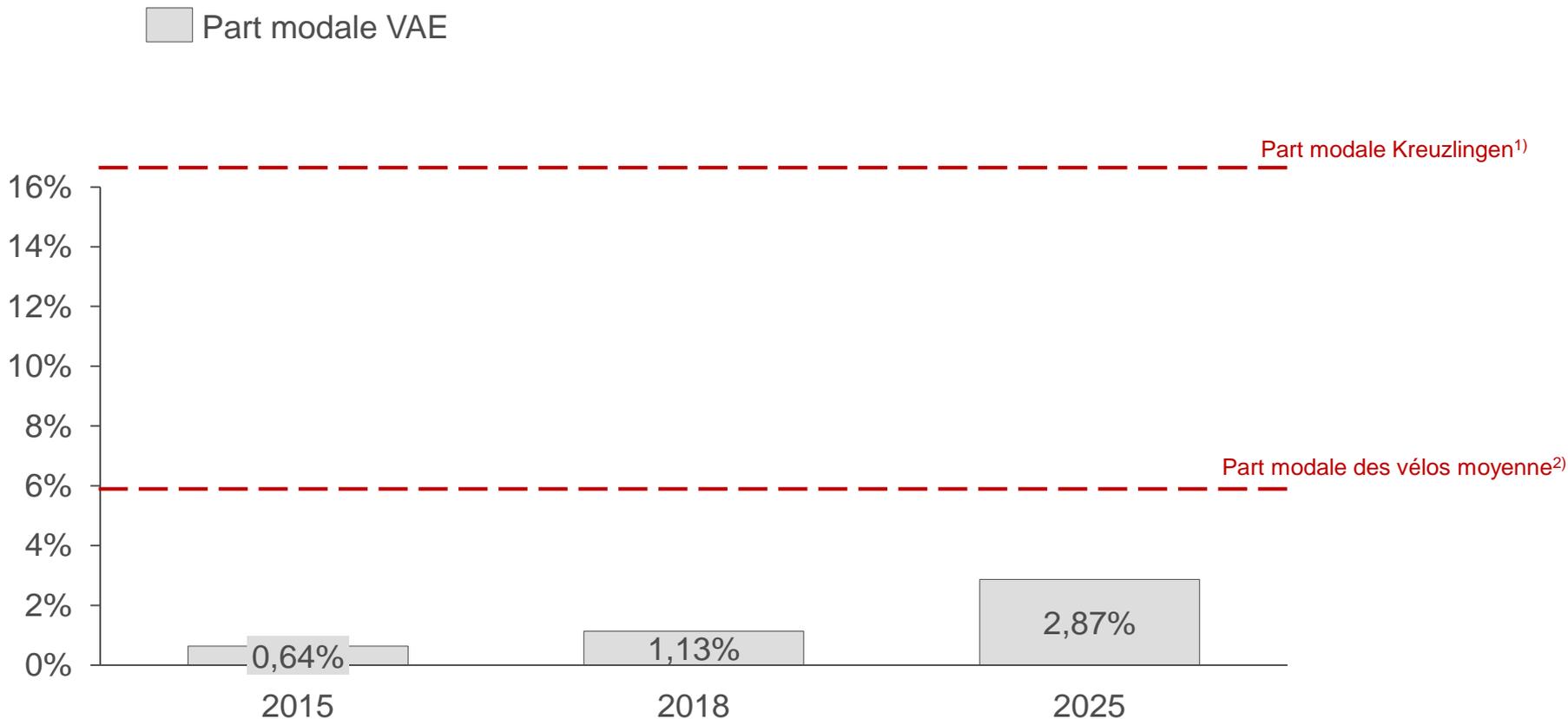
**PART DE MARCHÉ<sup>1)</sup> GEOGRAPHIQUE ET EN NOMBRE DE VELOS DES ACTEURS DU VELOPARTAGE EN SUISSE ROMANDE**



1) Cette part de marché est calculée en incluant les réseaux saisonniers au pro rata de leur disponibilité (par ex. les vélos sont comptés \*0,5 si disponibles 6 mois)  
 2) Réseau touristique saisonnier actif de mai à octobre  
 3) Partenariat entre Donkey Republic et GenèveRoule, hors appel d'offres de Genève

# La part modale de vélos à assistance électrique dans le district de Morges, actuellement d'~ 1%, pourrait atteindre ~3% en 2025 si la croissance suit la dynamique suisse

EVOLUTION DE LA PART MODALE DES VELOS ELECTRIQUES JUSQU'EN 2025<sup>3)</sup>



1) Ville suisse avec la plus haute part modale: 17%

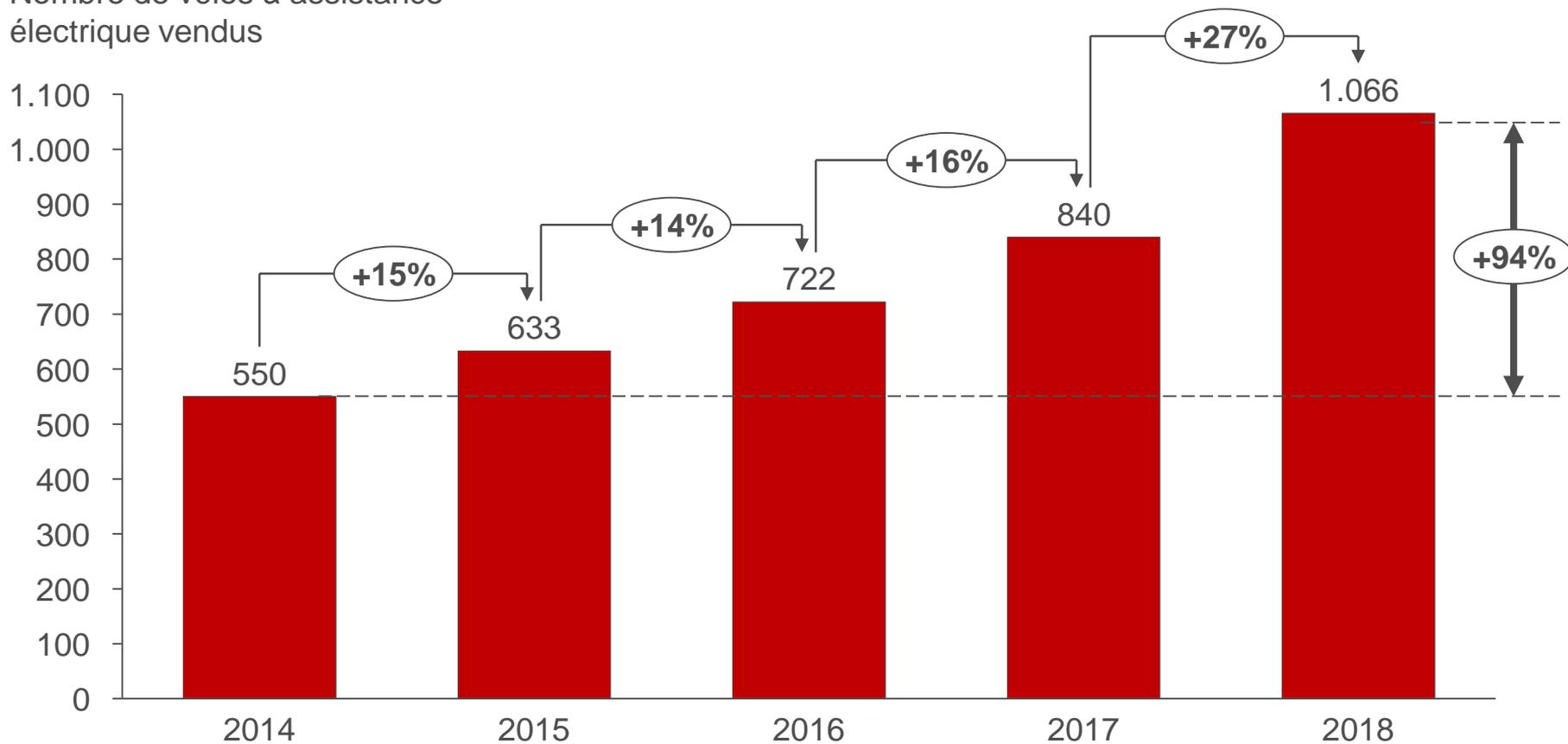
2) Valeur moyenne de « mobilité douce » pour les communes sous l'influence des centres urbains

3) Estimation à partir des ventes de vélos et vélos à assistance électrique (hypothèse de maintien du taux de croissance et maintien de la part modale des vélos qui est constante depuis ~10 ans)

# Le nombre de vélos à assistance électrique vendus chaque année a presque doublé entre 2014 et 2018

NOMBRE DE VELOS A ASSISTANCE ELECTRIQUE VENDUS DANS LE DISTRICT DE MORGES <sup>1)</sup>(2014 – 2018)

Nombre de vélos à assistance électrique vendus



1) Valeur suisses \* nombre d'habitant district de Morges / nombre d'habitants en Suisse  
 Source : Statistiques de vente de vélos neufs « velosuisse », Analyse E-CUBE Strategy Consultants

# Les communes de taille limitée qui se sont engagées dans le vélopartage en 2010-2012 ont majoritairement abandonné le système en 2015-2018, faute d'utilisateurs (~0,01 /vélo/jour)

## Delémont

Déçue par un nombre d'utilisateurs très faibles, Delémont a abandonné après 3 ans, en 2015, le service Publibike

## Romont – Les Lacs

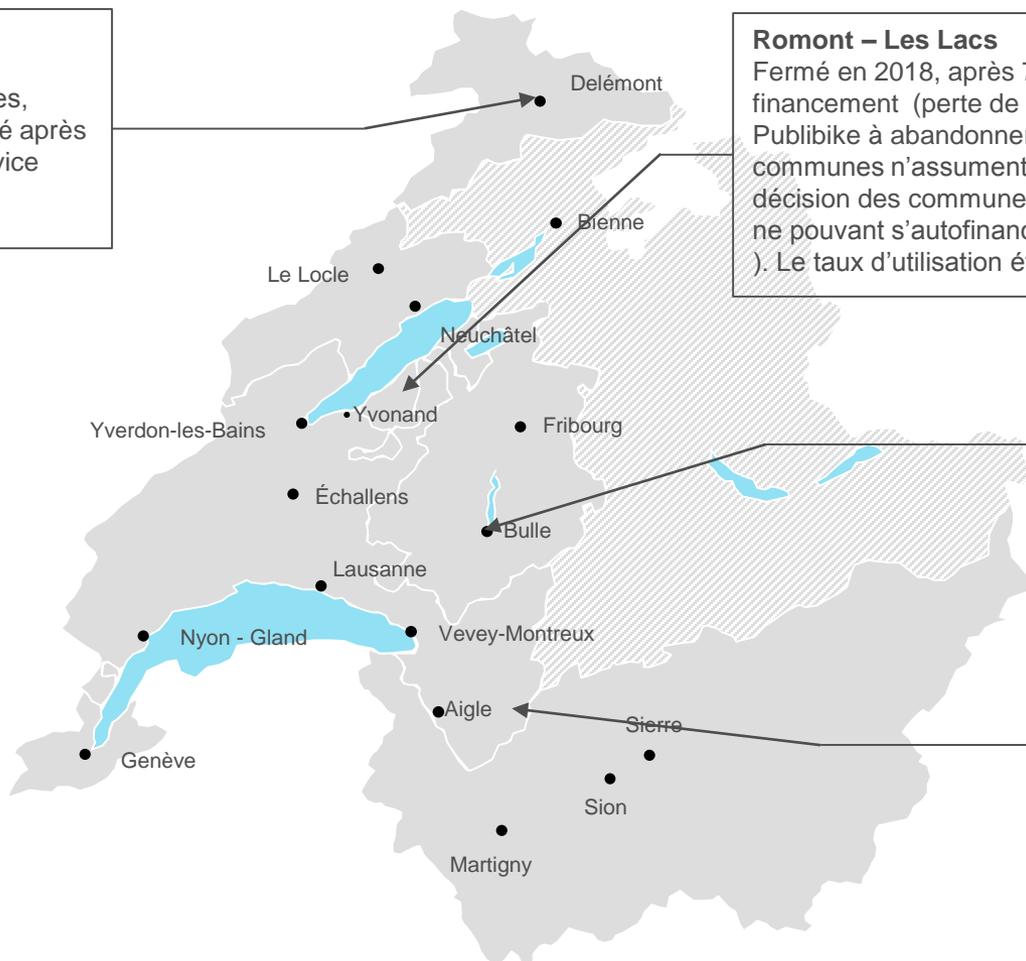
Fermé en 2018, après 7 ans de fonctionnement, faute de financement (perte de sponsors qui ont poussé Publibike à abandonner le service à moins que les communes n'assument les charges d'exploitation et décision des communes de ne pas reprendre un service ne pouvant s'autofinancer avec un coût de 300 kCHF/an ). Le taux d'utilisation était de ~0,01 location/vélo/jour.

## Bulle

Arrêté en 2016 après 5 ans de fonctionnement. Le taux d'utilisation était de ~0,03 location/vélo/jour

## Chablais (Aigle, Monthey)

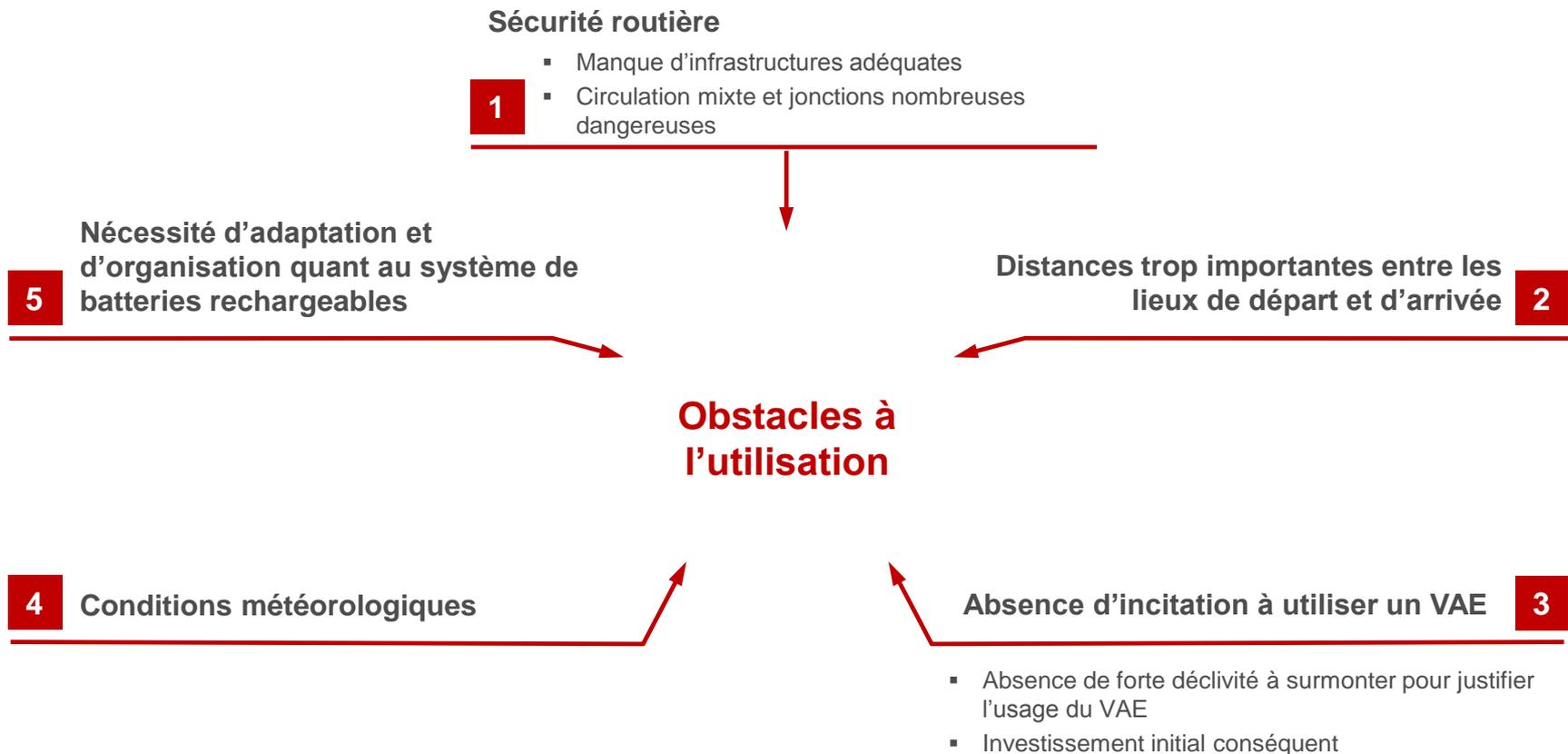
Aigle, Monthey ont abandonné le service Publibike en 2017, après 6 années de service, pour un nombre d'utilisateurs trop faible



L'expérience de VLS dans les communes de taille inférieure à 15'000 – 20'000 habitants s'est majoritairement montrée non fructueuse à date, faute d'utilisateurs en nombre suffisant

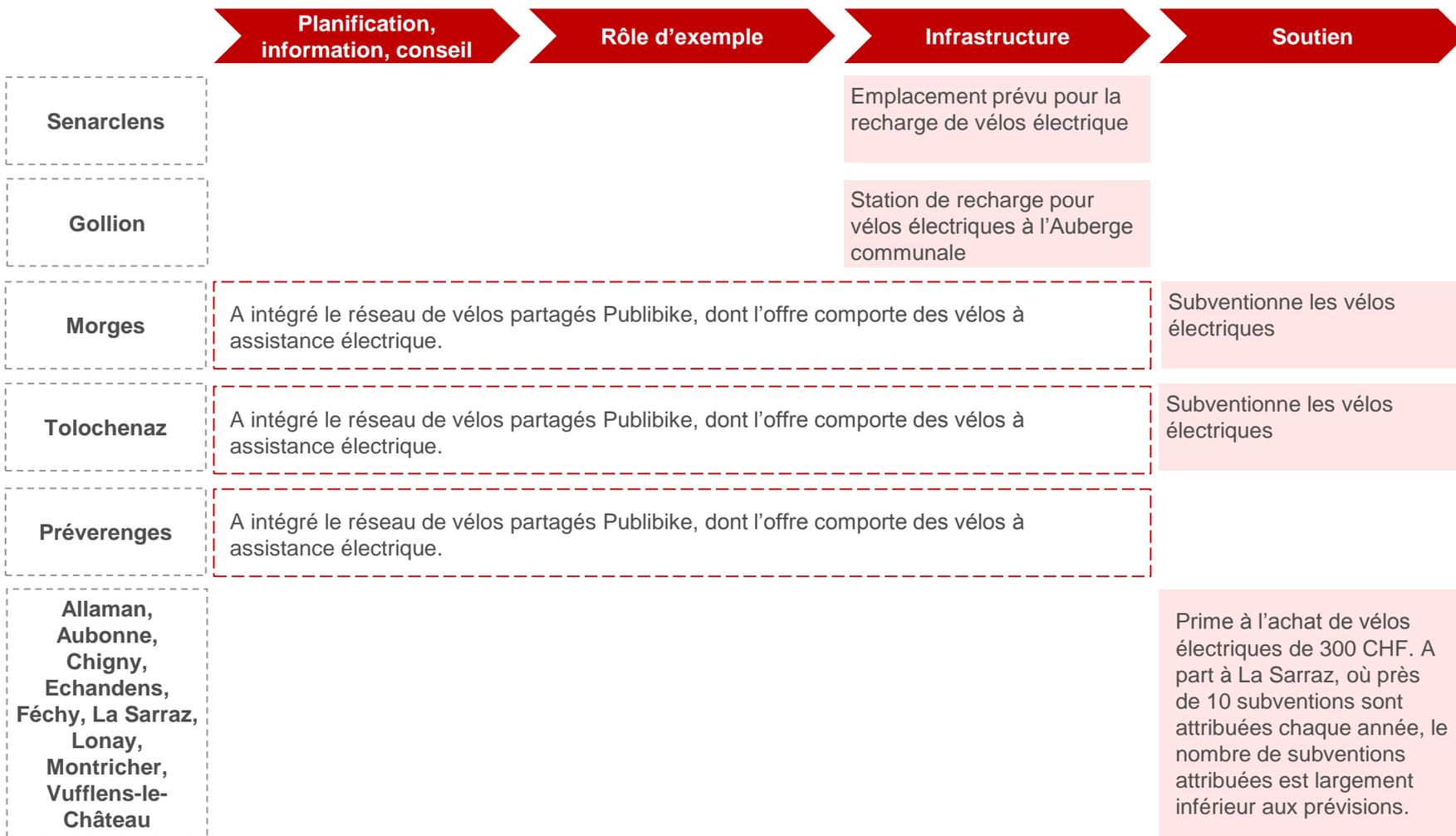
# Plusieurs obstacles pourraient freiner le déploiement de la mobilité par vélo et vélo à assistance électrique (VAE)

## OBSTACLES A L'ADOPTION DES VELOS ET VAE



# Certaines communes de l'ARCAM ont engagé des mesures en faveur des vélos à assistance électrique

## DESCRIPTION DES MESURES PRISES PAR LES COMMUNES POUR LES VELOS ELECTRIQUES



# Plusieurs autres villes suisses ont adopté des mesures afin de promouvoir l'usage du VAE (1/2)

## BENCHMARK DES MESURES PRISES PAR LES VILLES SUISSES

Canton – population	Planification	Information & Conseil	Rôle d'exemple	Infrastructure & Services
<b>Zürich</b> ZH – 400'000	Doubler la part des déplacements à vélo d'ici 2025 et réduire trafic motorisé de 10% d'ici 2022	<i>Masterplan Velo</i> : document promouvant l'utilisation du vélo en open source (audio et écrit)	Implémentation d'un système libre-service (~50% électrique)	
<b>Genève</b> GE – 200'000		<i>Salon du Vélo électrique</i> : Test, Dépôts Ventes, stands d'information	Implémentation d'un système libre-service Mise en place de visite touristiques de la ville en VAE	Subvention à l'achat (50%, 250.- max) Vélo stations avec recharge électrique possible à la gare CFF
<b>Bâle</b> BS – 175'000			Implémentation d'un système libre-service	Vélo stations avec recharge électrique possible à la gare CFF
<b>Berne</b> BE – 135'000	Politique «l'Offensive vélo» pour devenir la capitale du vélo suisse. Passer de 11 à 20% la part de la mobilité cycliste d'ici 2030. 70M CHF d'investissements	« <i>La Suisse à Vélo</i> » : Création d'itinéraires nationaux régionaux, locaux	Implémentation d'un système libre-service (~50% électrique) Mise en place de visite touristiques de la ville en VAE	5 vélo stations intégrées à la gare CFF avec recharge incluse dans le prix de stationnement Système de location (59.- mensuels) pendant 24 ou 36 mois avec possibilité d'achat à terme du contrat
<b>Lausanne</b> VD – 130'000	Mise en place d'une politique générale (conditions cadres) pour la mobilité électrique transverse aux différents services de la ville		Implémentation d'un système libre-service (~70% électrique) Utilisation du VAE pour les patrouilles de police	Subvention à l'achat (VAE: 15%, 500.- max + batteries: 300.-)
<b>Lucerne</b> LU – 80'000			Implémentation d'un système libre-service	Développement d'un nouvel axe de mobilité douce comprenant des stations de réparation de vélos

# Plusieurs autres villes suisses ont adopté des mesures afin de promouvoir l'usage du VAE (2/2)

## BENCHMARK DES MESURES PRISES PAR LES VILLES SUISSES

Canton – population	Planification	Information & Conseil	Rôle d'exemple	Infrastructure & Services
<b>Fribourg</b> FR – 40'000			Implémentation d'un système libre-service (~75% électrique)	<i>Trans-Agglomération</i> : connexion des 7 communes pour améliorer les circuits de mobilité douce <i>Bike4car</i> : Mise en place de test gratuits de VAE pendant une durée de 15 jours à condition de ne pas utiliser de véhicule motorisé
<b>Mendrisio</b> TI - 15'000	<i>Ebike Ticino</i> : Programme de promotion lancé en 2010 pour encourager l'introduction du VAE au niveau cantonal	<i>Ebike Ticino</i> : Roadshows organisés où il est possible d'essayer les différents modèles de VAE présents sur le marché		Subvention à l'achat (20%, 500.- max)
<b>Verbier (Bâges)</b> VS - 8'000			Installation de 9 stations de recharge sur leur circuit de VTT e-bike ainsi que des places de stationnement/recharge en ville Implémentation d'un système libre-service	Subvention à l'achat Promotion et facilitation de la mobilité électrique via des systèmes de réservation et des calculateurs d'itinéraires
<b>Organisations et Associations</b>	Obligation aux cantons et aux communes d'aménager et d'entretenir un réseau attrayant et sûr (réseau piéton et cyclable)			
<b>OFROU</b>				Création de la plateforme bikesharing.ch répertoriant les entreprises/systèmes de vélo en libre-service en Suisse
<b>PRO VELO SUISSE</b>	BikeToWork : Action nationale pour promouvoir la santé au travail au travers de l'usage du vélo			
<b>Fédération Romande des Consommateurs</b>	Association aidant à bien choisir son VAE			

# Au regard des éléments présentés, nous identifions 3 axes permettant de soutenir le déploiement des vélos à assistance électrique

---

**1**

## Mise en place d'un réseau de vélos en libre service (VLS)

Les communes de taille limitée (Delémont, Bulle, Aigle-Monthey) qui se sont engagées dans le vélopartage en 2010-2012 ont majoritairement abandonné le système en 2015-2018, faute d'utilisateurs (0,01 locations /vélo/jour), contre 0,45 en moyenne.

Pour des raisons pratiques, il est recommandé de restreindre les zones accessibles avec les vélos en libre service à des zones de fort trafic (pendulaire ou touristique). En effet, les exploitants sont chargés du rapatriement et de la répartition des vélos dans les différents emplacements, tâche rendue compliquée lorsque la zone d'accès est large.

**2**

## Développer l'infrastructure de recharge

Une infrastructure de recharge est nécessaire dans le cas de vélos en libre service et dans les zones à fortes attraction touristiques, lorsque des visiteurs parcourent de nombreux kilomètres en journée, sans possibilité de recharge.

**3**

## Développer l'infrastructure nécessaire au développement de l'utilisation des vélos

La sécurité routière et la vitesse de déplacement est un point primordial à l'utilisation de vélos, y compris de vélos à assistance électrique. Un réseau de pistes cyclables sûres et distinguées de la circulation routière est nécessaire au développement du vélo à assistance électrique.

## De ce benchmark, les principales mesures que l'on peut retenir quant à la promotion des VAE dans les villes suisses sont les suivantes

---

### Subventions financières

---

- En absence de directive fédérale, la décision du pourcentage du montant couvert est libre à la municipalité. Cette part peut être ajustée en fonction des objectifs de la commune.
- Les subventions sont généralement situées aux alentours de 10-20% mais peuvent tout de même osciller entre 0 et 50% tout en mentionnant un montant maximum couvert par l'aide financière.
- Avec une aide financière de 300 CHF, les communes de l'ARCAM qui octroient une subvention se trouve dans la moyenne basse

### Déploiement de flottes libres

---

- Cette expansion des vélo électriques en libre-service se fait de manière générale dans toute la Suisse.
- Le réseau publibike, présent actuellement à Morges, Tolochenaz et Préverenges, pourrait être étendu à d'autres communes de l'ARCAM
- Il faut néanmoins rester attentif au fait que l'utilisation de ses vélos est faible, en particulier dans les petites communes (en moyenne 0.5 location/vélo/jour, avec un taux de 0.01 location/vélo/jour dans les petites communes et 2.9 locations/vélo/jour dans la zone Lausanne-Morges)

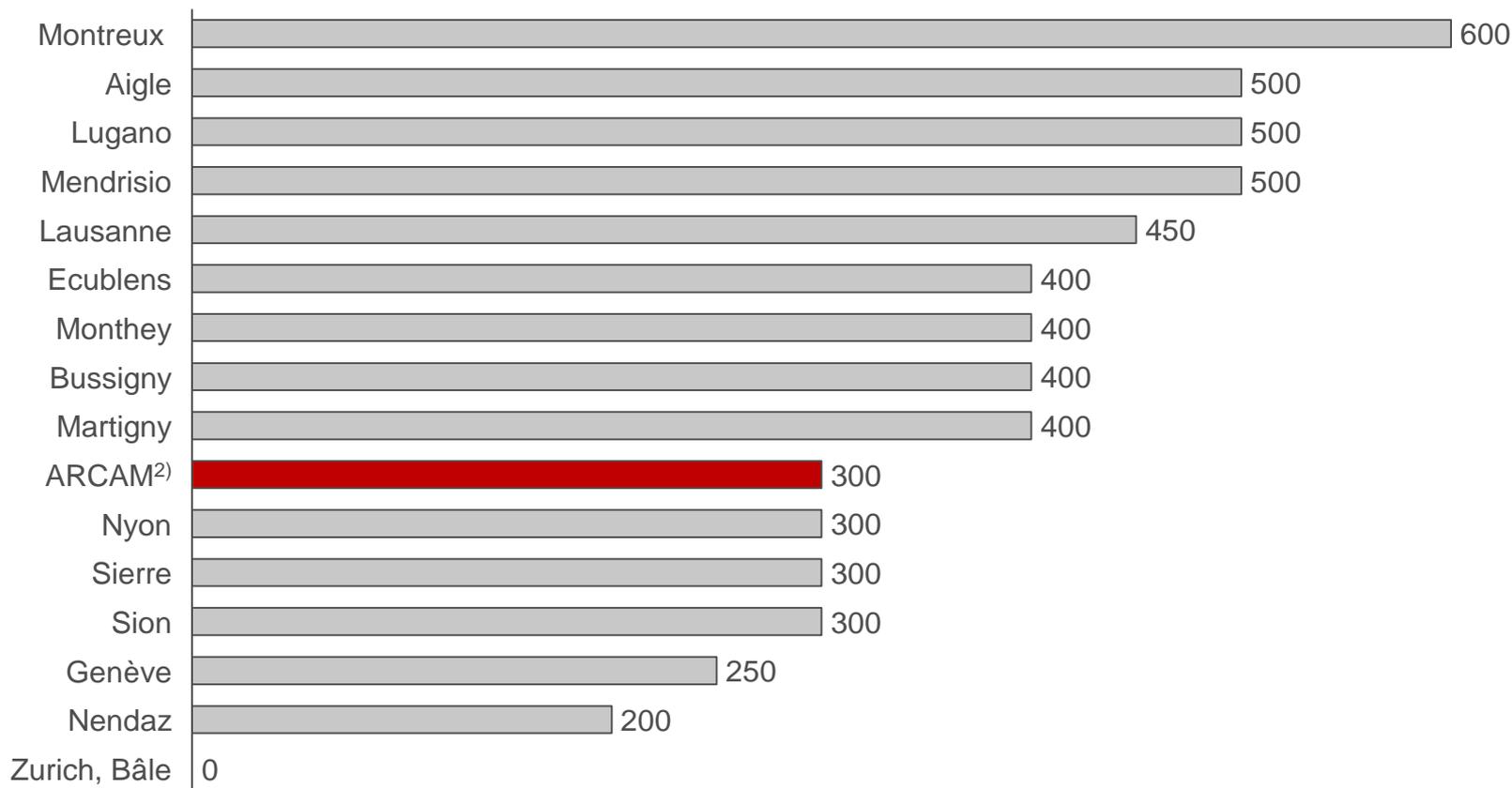
### Amélioration de la communication

---

- Par l'organisation de salons, d'événements ou encore de compétitions ludiques, certaines municipalités parviennent à informer de manière efficace les usagers.

# En absence de mesure fédérale, les cantons et les communes ont le pouvoir de décision concernant les aides à l'achat

SUBVENTIONS FOURNIES PAR COMMUNE LORS DE L'ACQUISITION D'UN VAE NEUF<sup>1)</sup> (CHF, 2018)



1) Achat d'un vélo à assistance électrique neuf à un prix moyen de 3000 CHF

2) Pour les communes concernées de l'ARCAM

# Sommaire

---

- 1** Synthèse
- 2** Etat des lieux
- 3** Revue des enjeux et évolution de la mobilité électrique
- 4** Planification de l'infrastructure de recharge publique
- 5** Positionnement stratégique de l'ARCAM et des communes
- #** Annexes

# L'électrification du parc automobile suisse est portée à la fois par une pression internationale forte sur l'industrie et des objectifs ambitieux de la Confédération

---



## Monde

- Investissements de plusieurs dizaines milliards de CHF par l'industrie automobile, notamment dans la construction d'usines
- Constitution de catalogues complets de véhicules à horizon 2022
- Forte augmentation des autonomies proposées (300 km pour les nouveaux véhicules neufs)



## Europe

- Mise en place de **réglementations très restrictives sur les émissions des véhicules neufs** (moins de 95 g<sub>CO2</sub>/km dès 2021)
- Politique européenne d'investissement dans l'industrie des batteries électriques

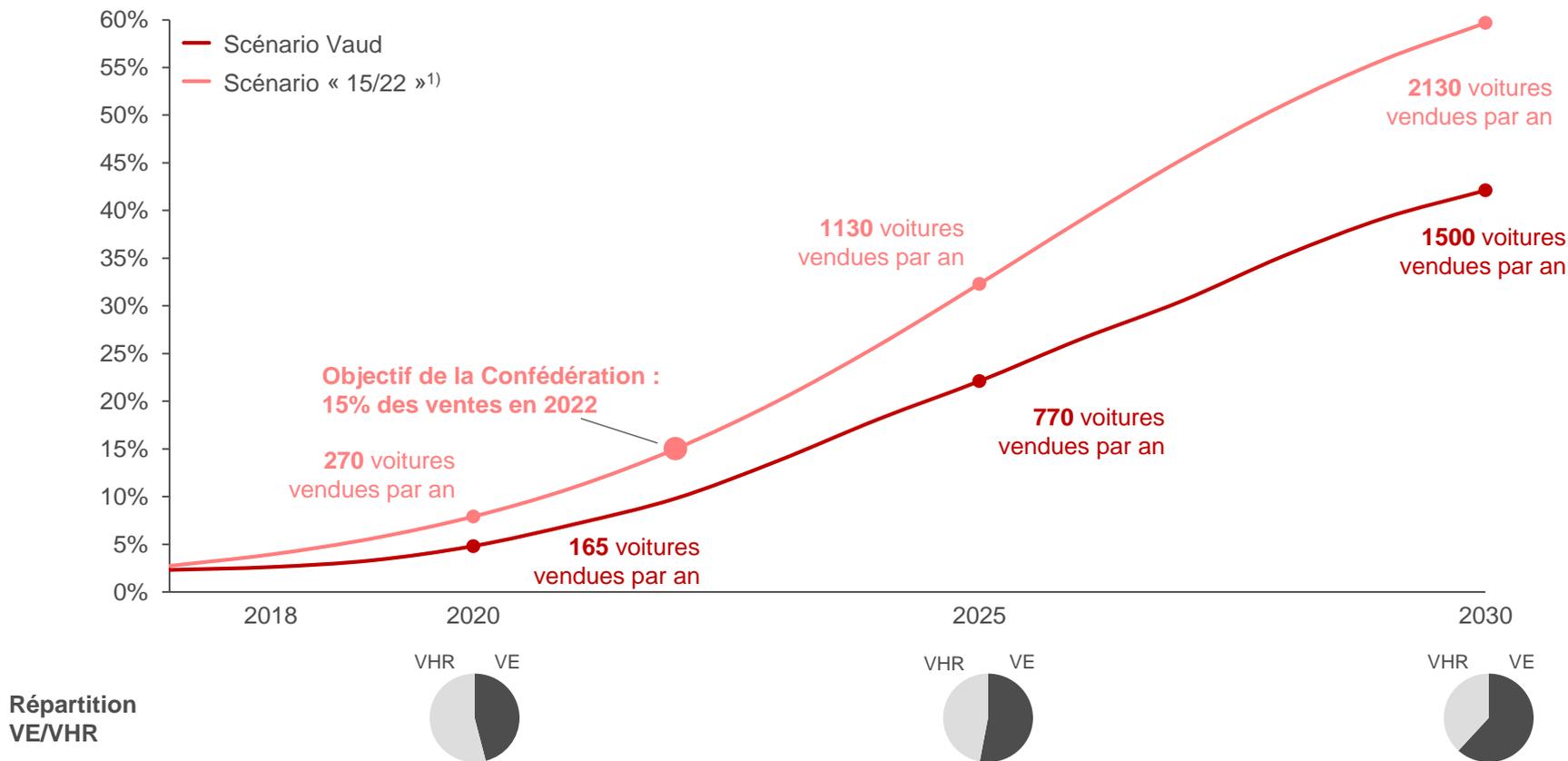


## Suisse

- Reprise des cibles réglementaires d'émissions européennes
- Objectif annoncé par la Confédération (mai 2018) : **les voitures électriques devront représenter 15% des nouvelles immatriculations en 2022** (contre <3% aujourd'hui)

# Les analyses s'appuient sur deux scénarios qui reflètent respectivement la vision du Canton et celle de la Confédération (1/2)

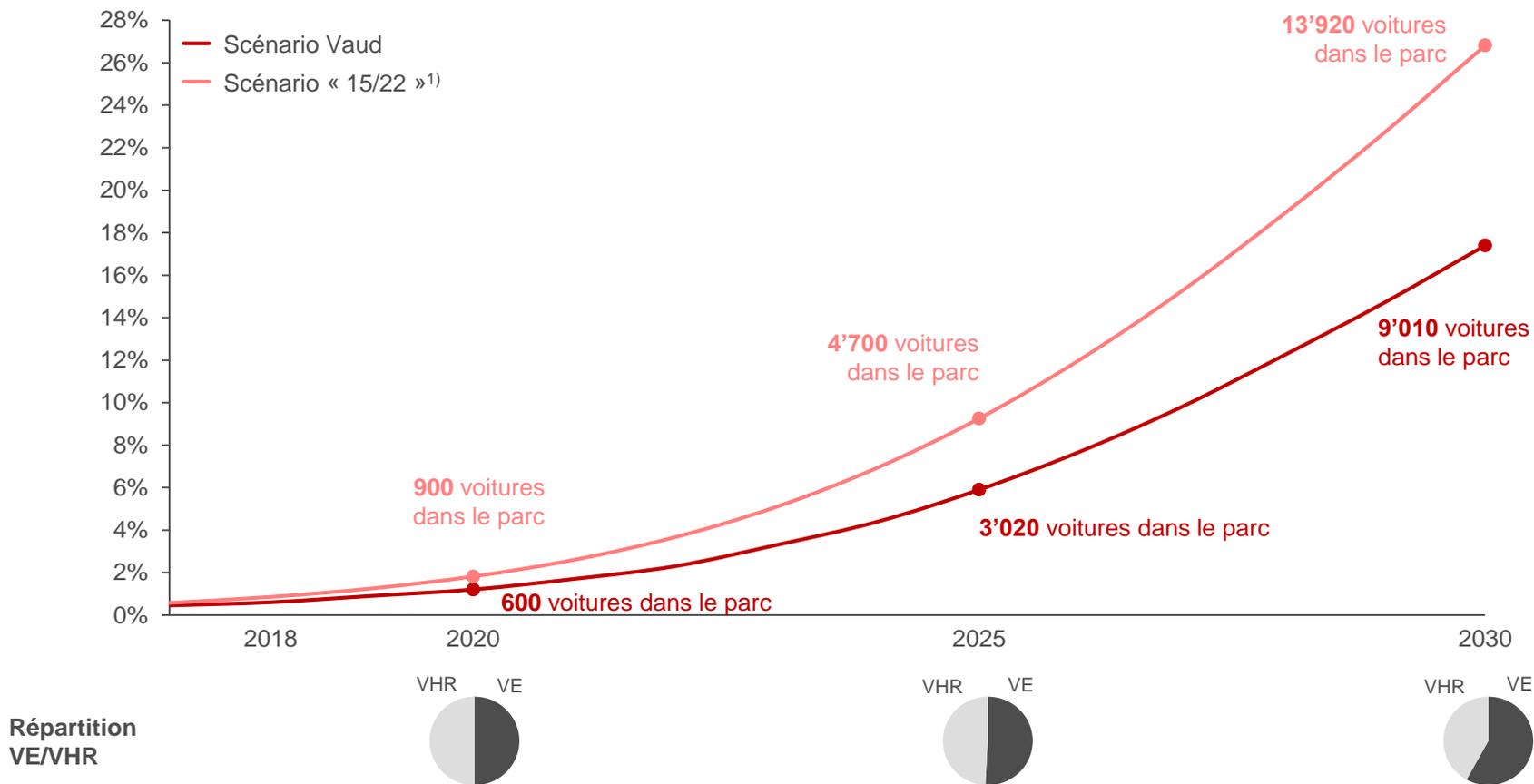
**SCENARIOS DE PÉNÉTRATION DES VE ET VHR DANS LES VENTES DE VOITURES DE TOURISME** (Pourcentage de VE/VHR dans les nouvelles immatriculations, District de Morges, 2018-2030)



1) Scénario construit à partir de l'objectif ciblé par la Confédération d'un taux de pénétration de 15% de ventes de VE/VHR dans les nouvelles immatriculations à horizon 2022

# Les analyses s'appuient sur deux scénarios qui reflètent respectivement la vision du Canton et celle de la Confédération (2/2)

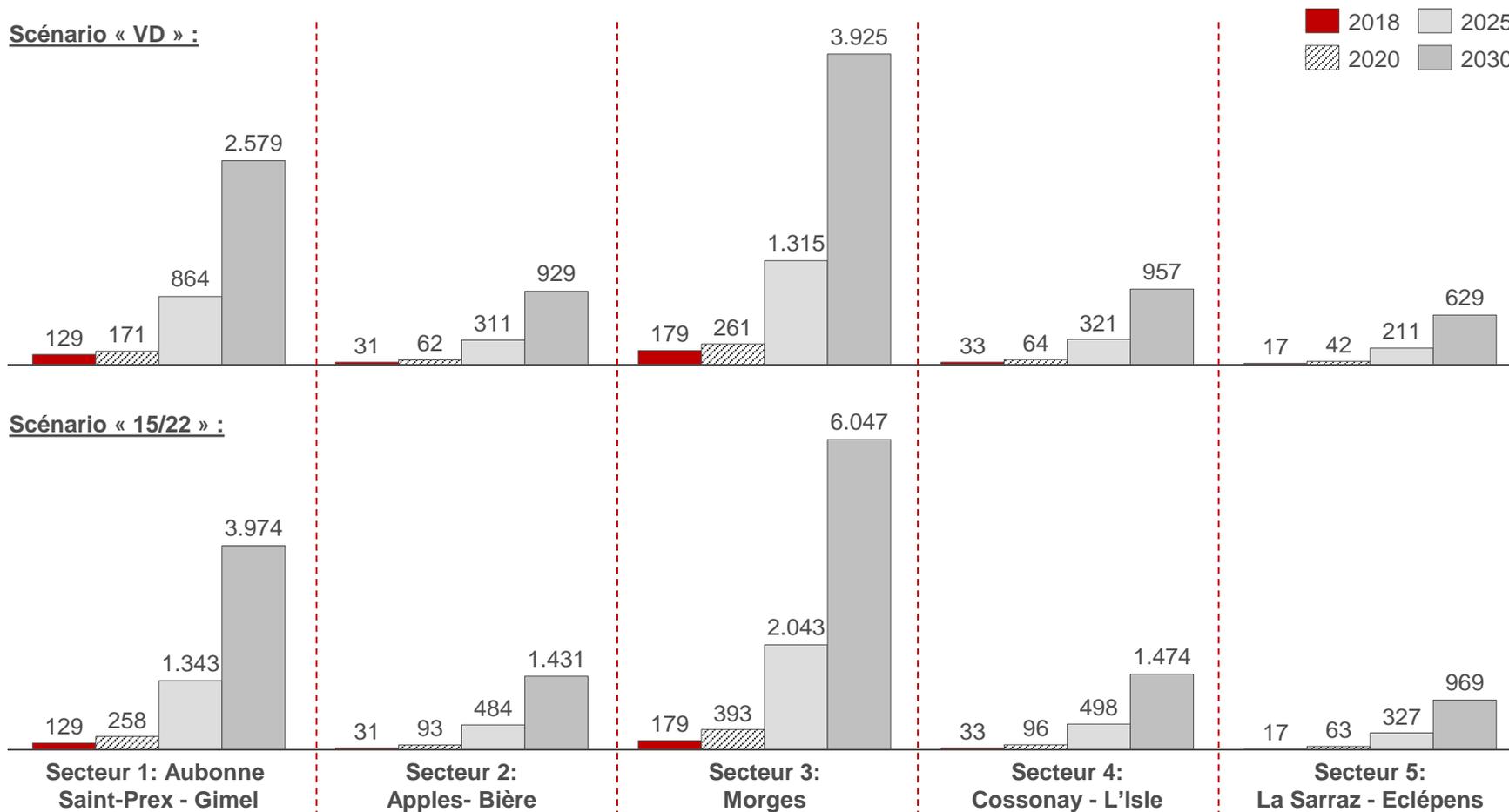
## SCENARIOS D'ÉLECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE DU DISTRICT DE MORGES



1) Scénario construit à partir de l'objectif ciblé par la Confédération d'un taux de pénétration de 15% de ventes de VE/VHR dans les nouvelles immatriculations à horizon 2022

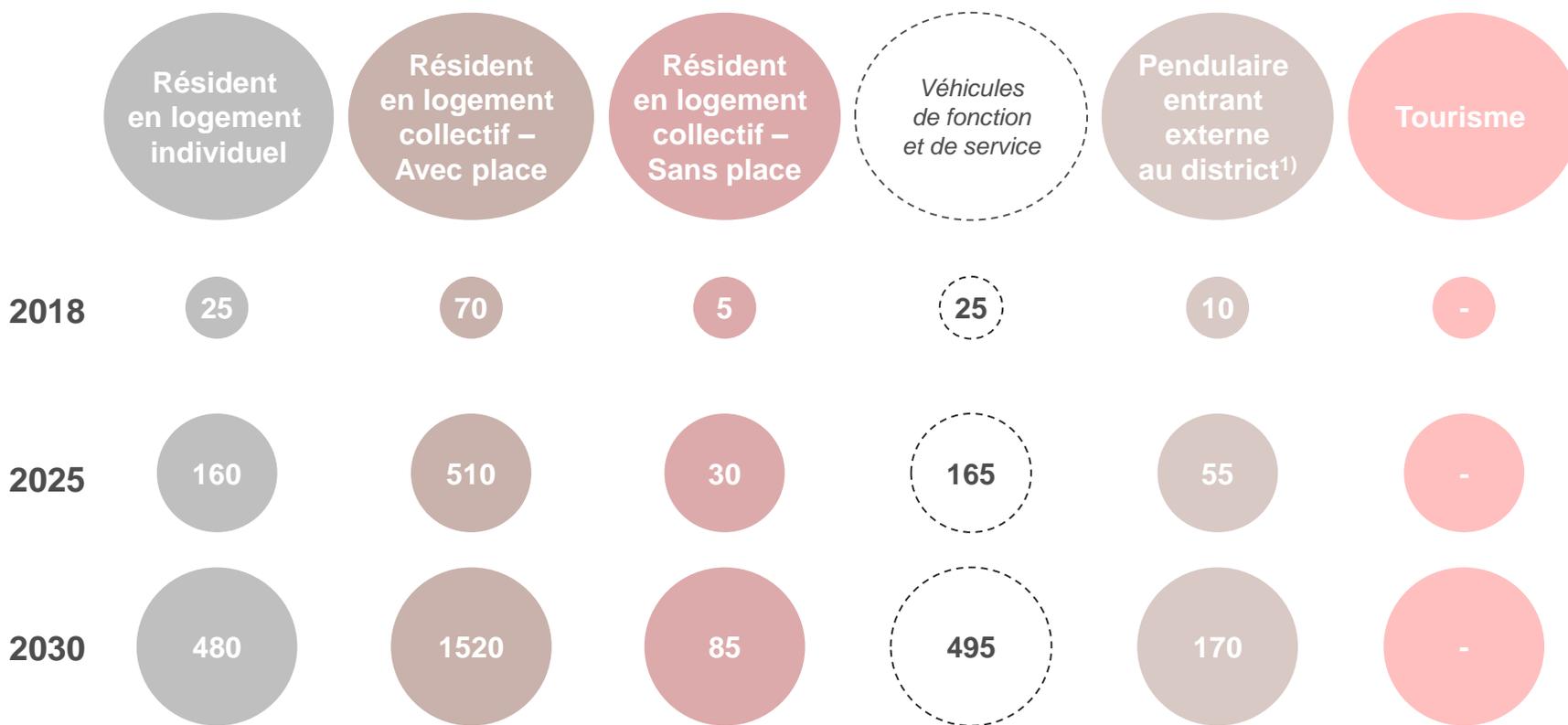
# Les parcs automobiles 2018 des secteurs 1 et 3 correspondent aux états prédits par le scénario « 15/22 », alors que le scénario « VD » prédit mieux les situations des autres secteurs

## SCENARIOS D'ÉLECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE DES 5 SECTEURS DE L'ARCAM



# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « Vaud »

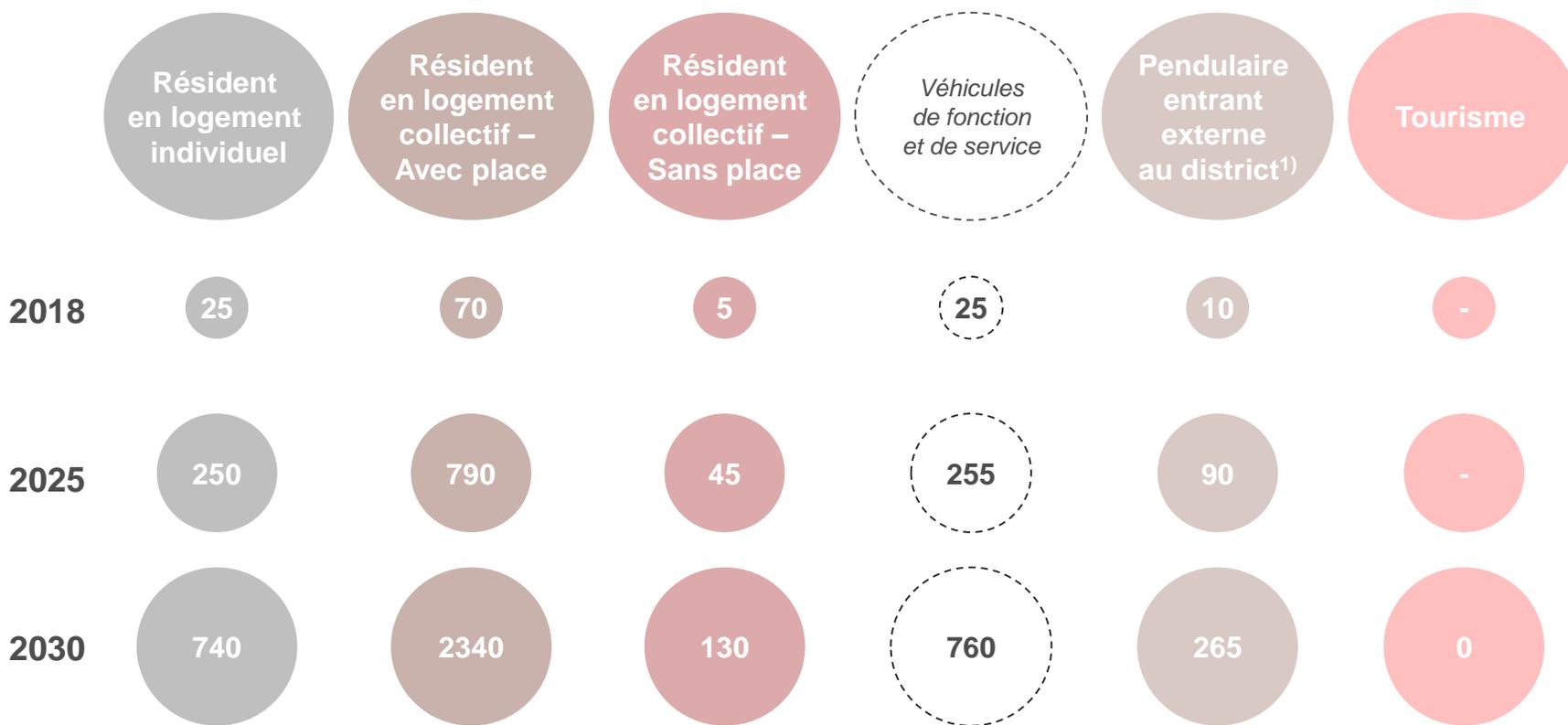
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 1**  
SCÉNARIO « VAUD »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « 15/22 »

**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 1**  
SCÉNARIO « 15/22 »

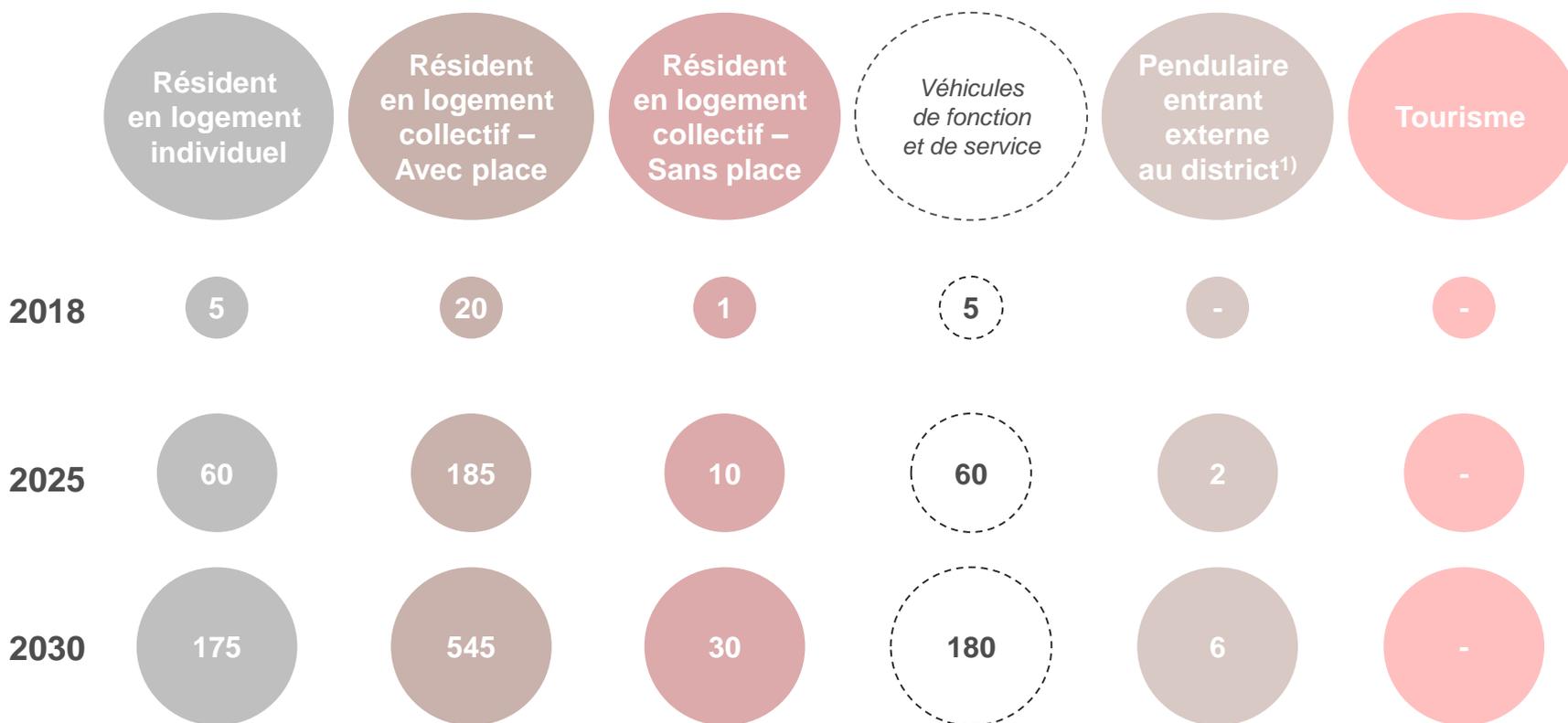


1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

Source : DGE-DIREN Vaud, OFS, analyses E-CUBE Strategy Consultants

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « Vaud »

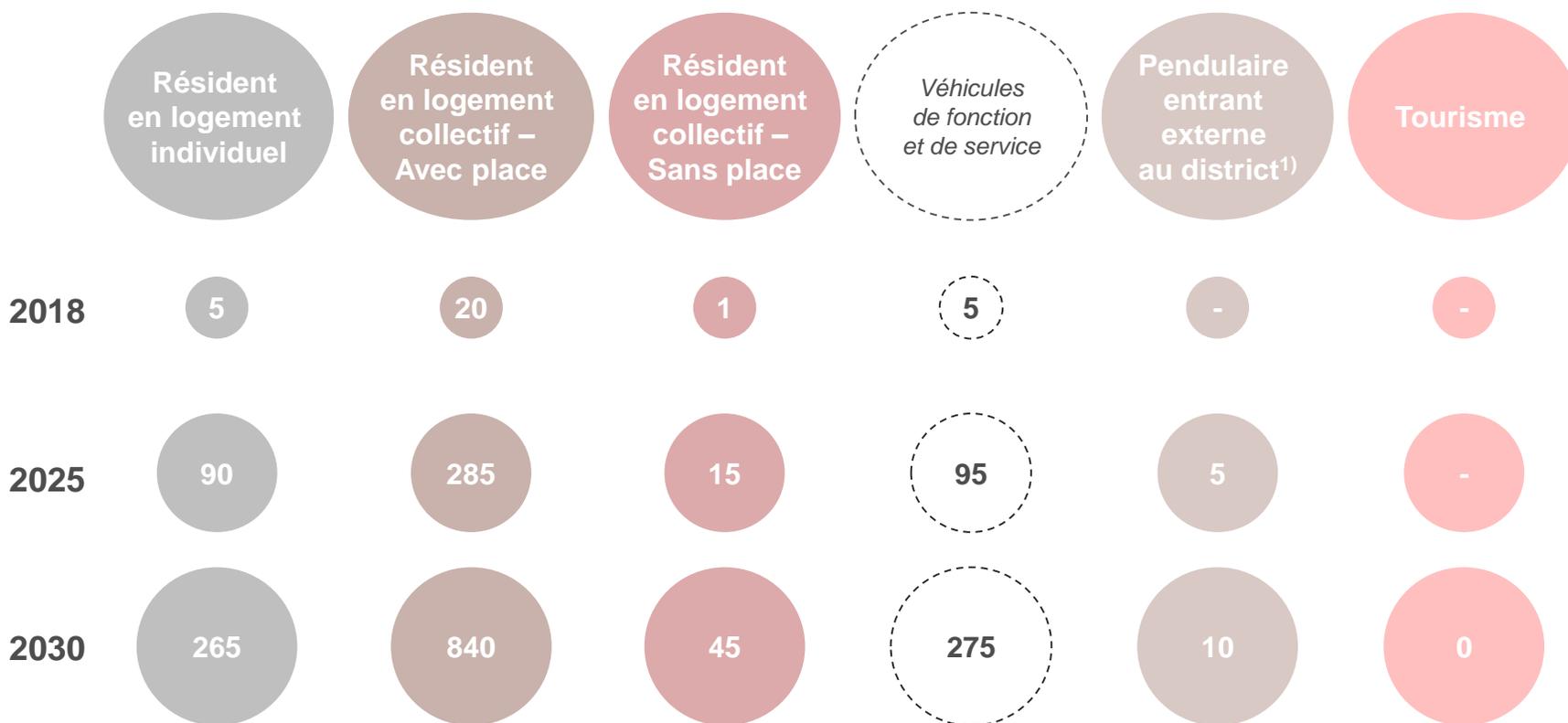
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 2**  
SCÉNARIO « VAUD »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « 15/22 »

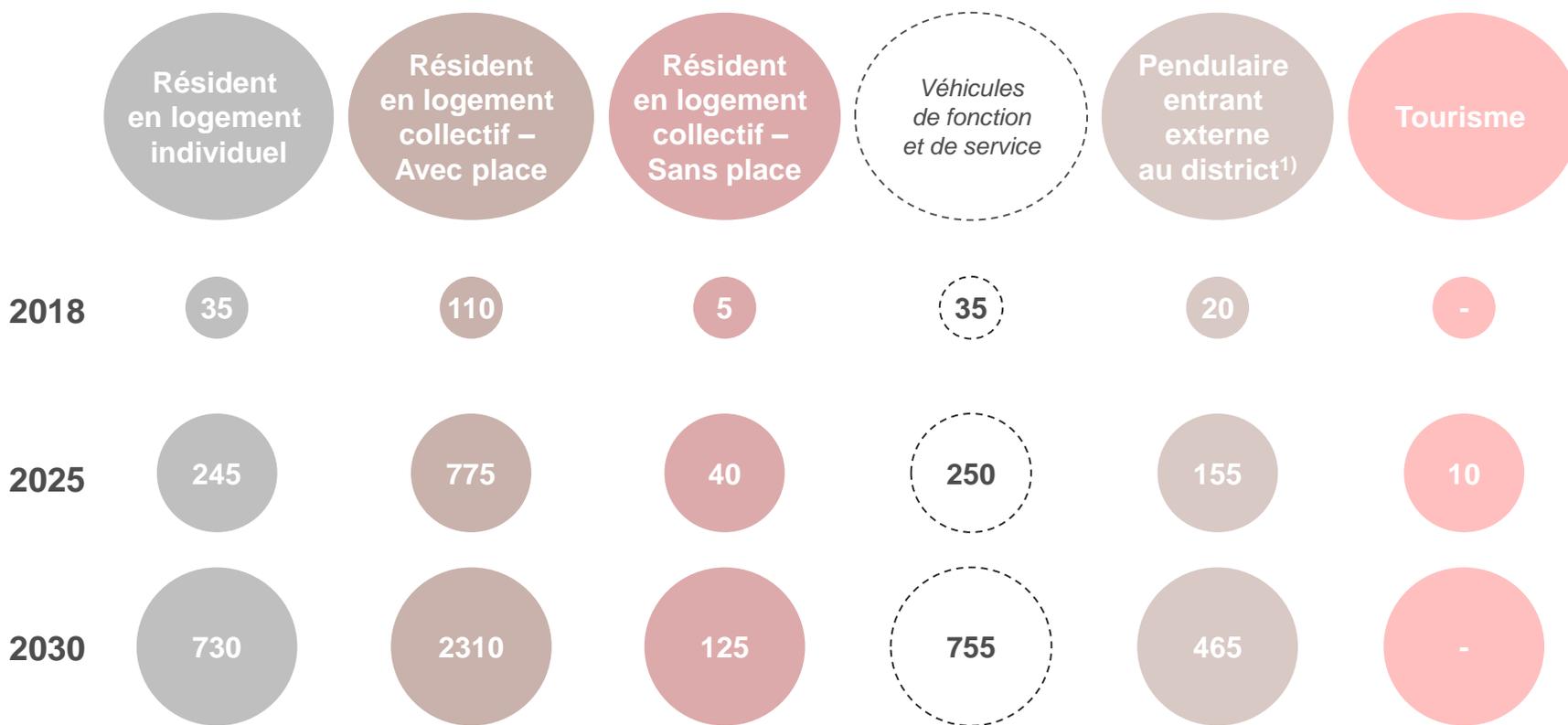
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 2**  
SCÉNARIO « 15/22 »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « Vaud »

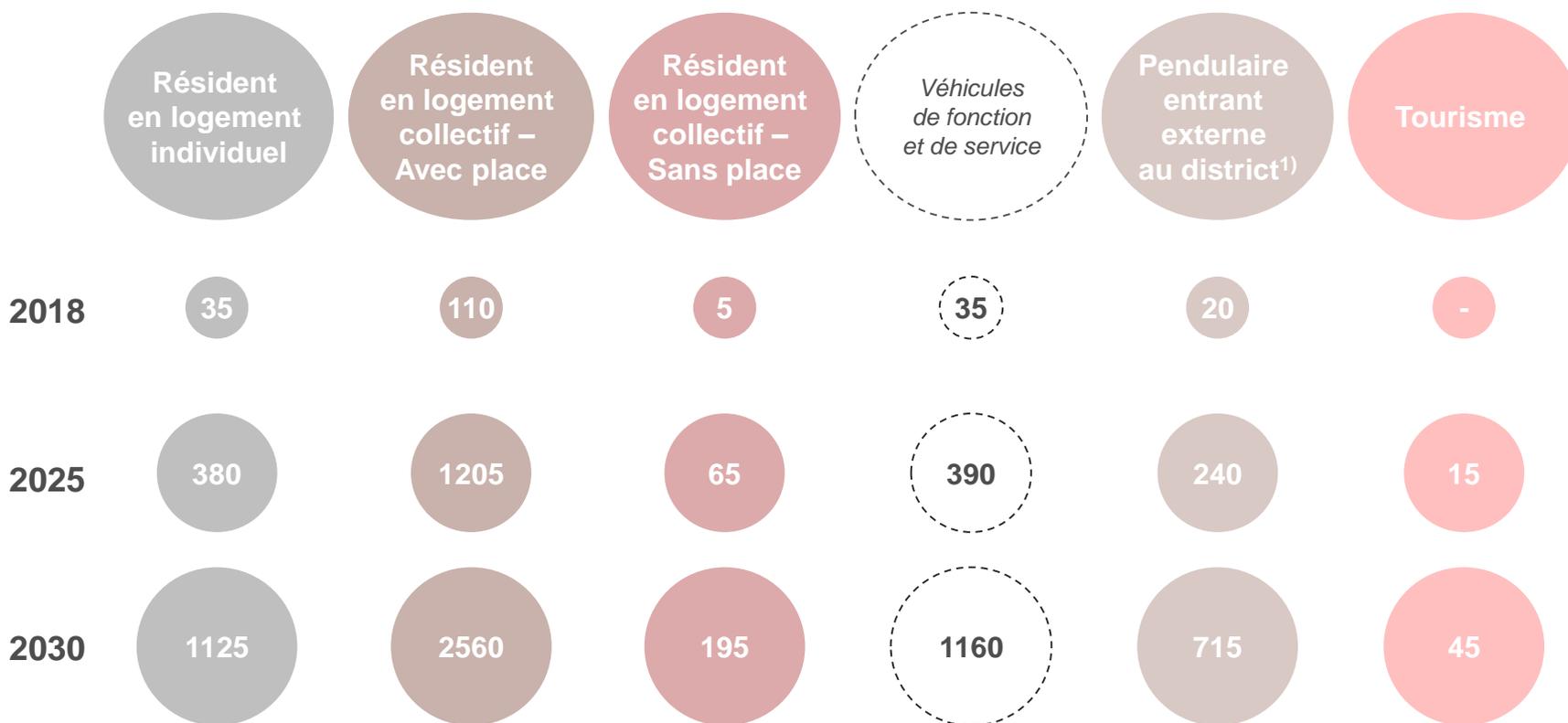
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 3**  
SCÉNARIO « VAUD »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « 15/22 »

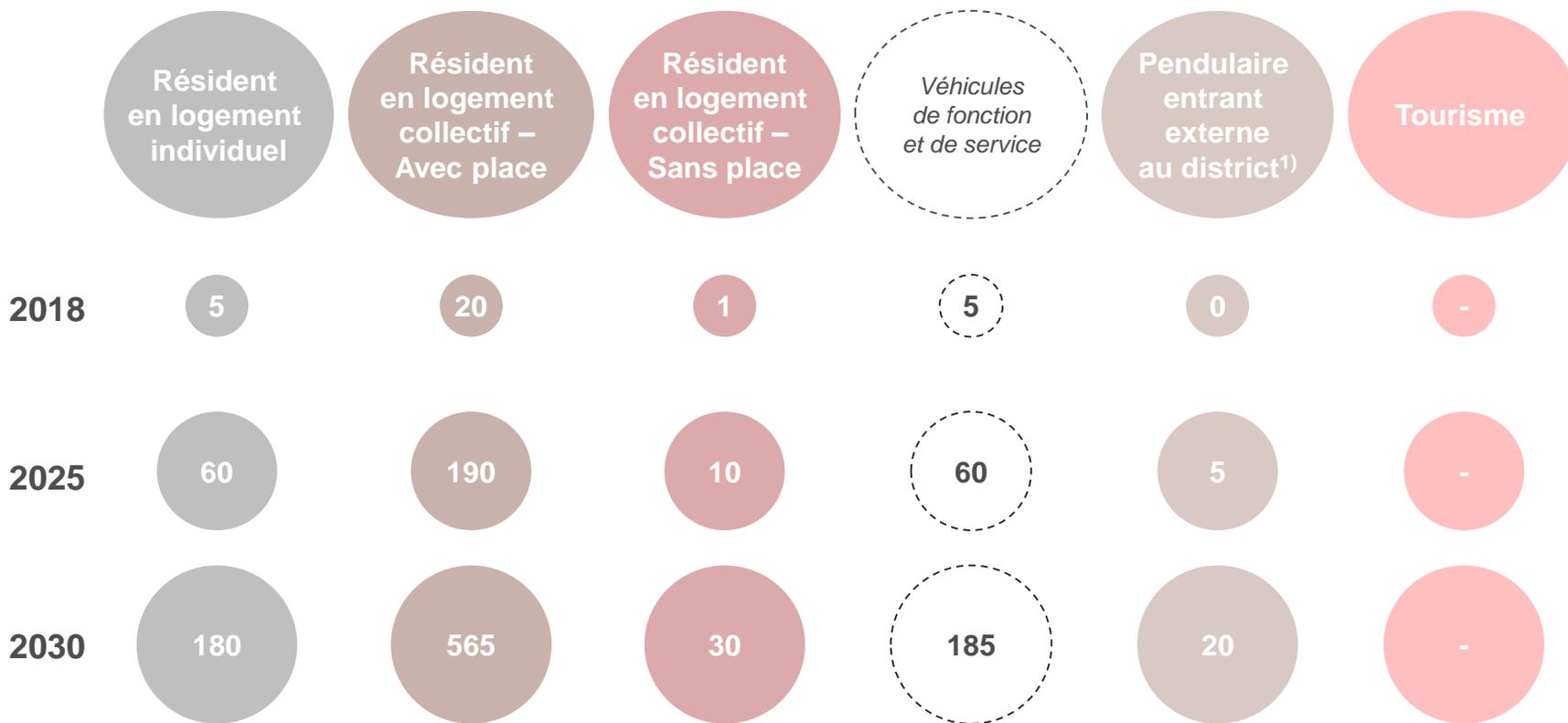
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 3**  
SCÉNARIO « 15/22 »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « Vaud »

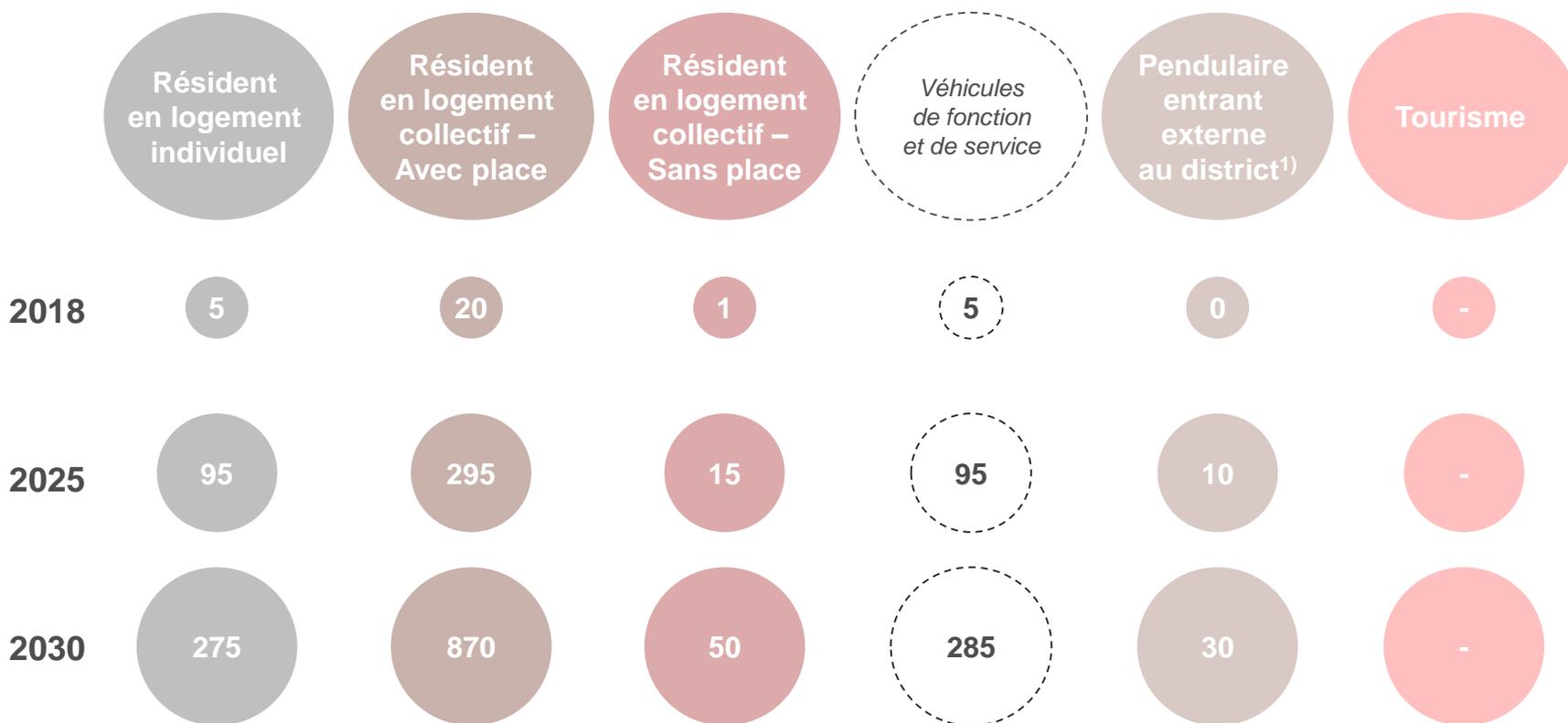
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 4**  
SCÉNARIO « VAUD »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « 15/22 »

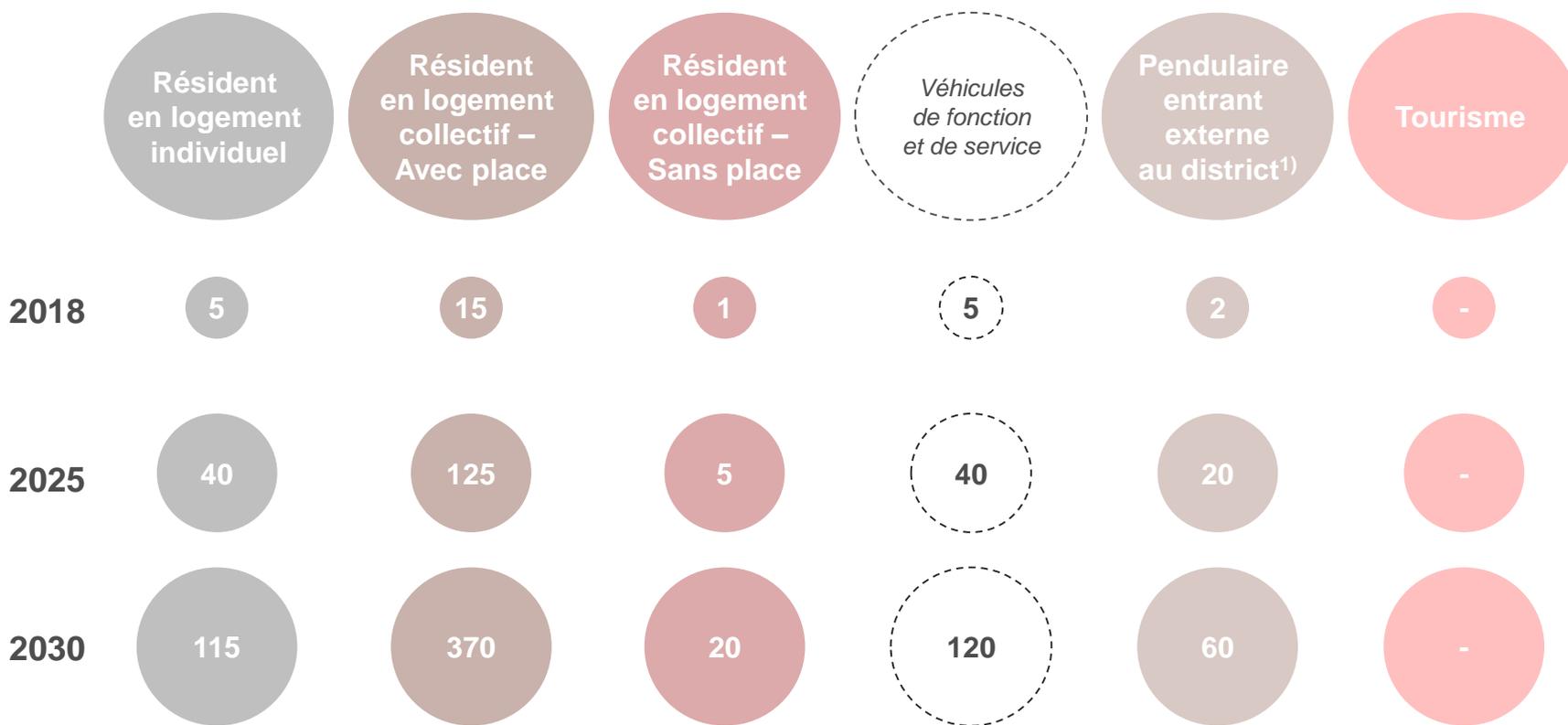
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 4**  
SCÉNARIO « 15/22 »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « Vaud »

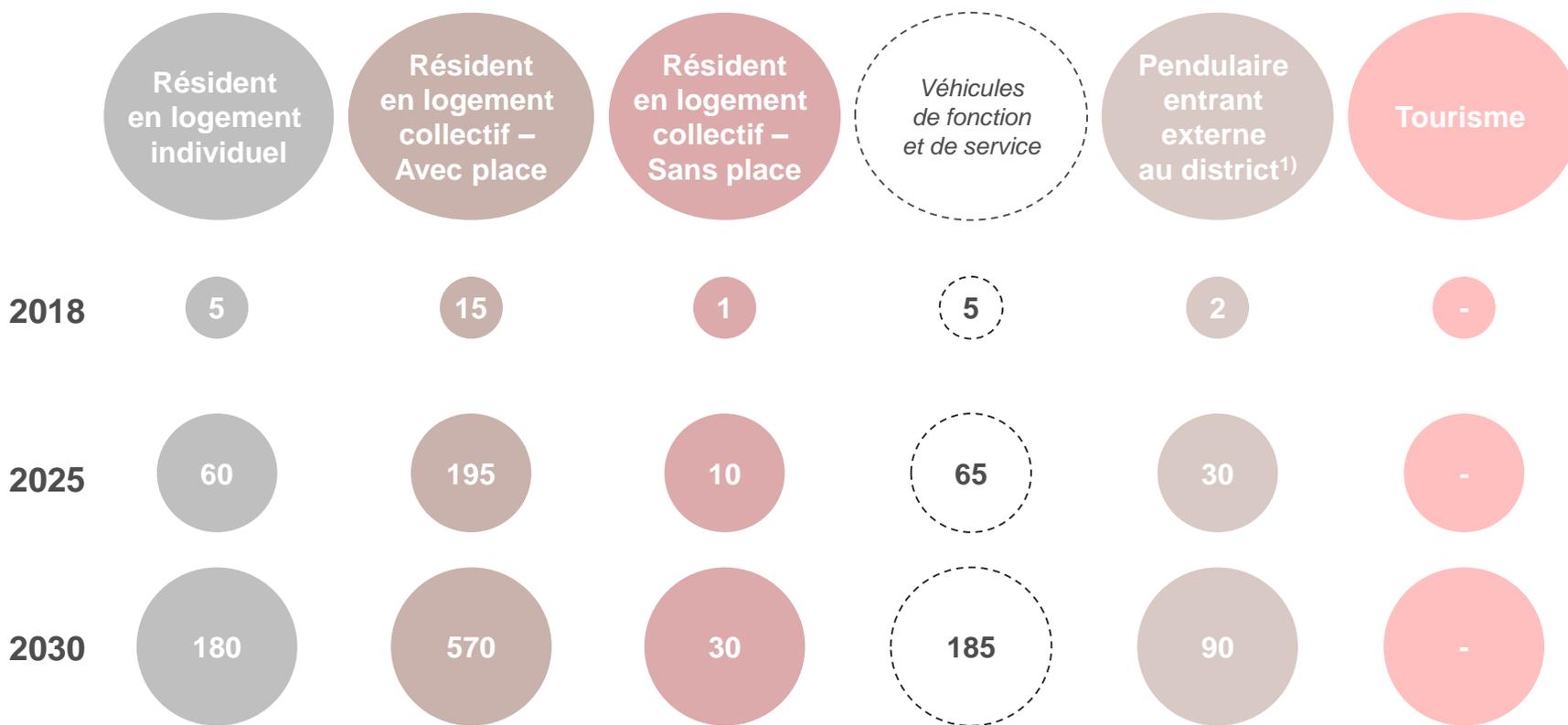
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 5**  
SCÉNARIO « VAUD »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# L'hypothèse est faite que le nombre de véhicules électriques augmente en proportion entre toutes les catégories d'utilisateurs présentes – scénario « 15/22 »

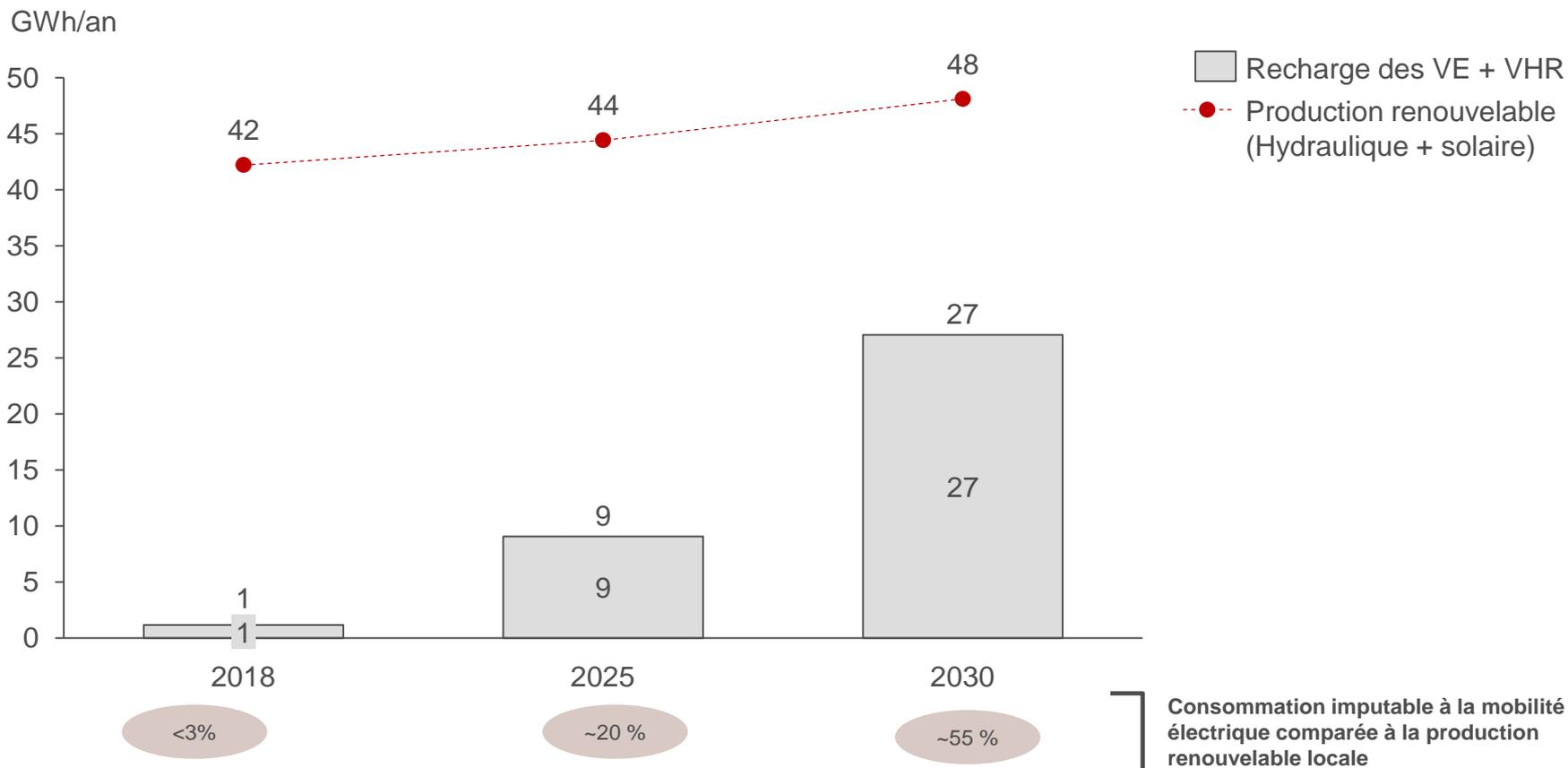
**NOMBRE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES PAR CATÉGORIE D'UTILISATEURS : SECTEUR 5**  
SCÉNARIO « 15/22 »



1) Pendulaires dont la commune de résidence est hors du district de Morges, en logement collectif avec place de stationnement à domicile.

# Si le volume d'énergie nécessaire à l'approvisionnement des véhicules électriques représentait moins de 3% de la production locale renouvelable en 2018, ce ratio atteindra 55% en 2030

COMPARAISON DES PERSPECTIVES DE CONSOMMATION DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES DU DISTRICT DE MORGES<sup>1)</sup> ET DE PRODUCTION RENOUVELABLE LOCALE<sup>2)</sup>



1) Hypothèses de calcul: 15'000 km/an, consommation 20 kWh/100 km

2) Hypothèses : production hydraulique stable, production solaire augmente selon Prognos 2012: 200% en 2025, 400% en 2030

Source : Données de production SEFA, Données de production Romande Energie, Prognos 2012, Analyse E-CUBE Strategy Consultants

# Sommaire

---

- 1** Synthèse
- 2** Etat des lieux
- 3** Revue des enjeux et évolution de la mobilité électrique
- 4** **Planification de l'infrastructure de recharge publique**
- 5** Positionnement stratégique de l'ARCAM et des communes
- #** Annexes

# Sommaire

---

## 4 | Planification de l'infrastructure de recharge publique

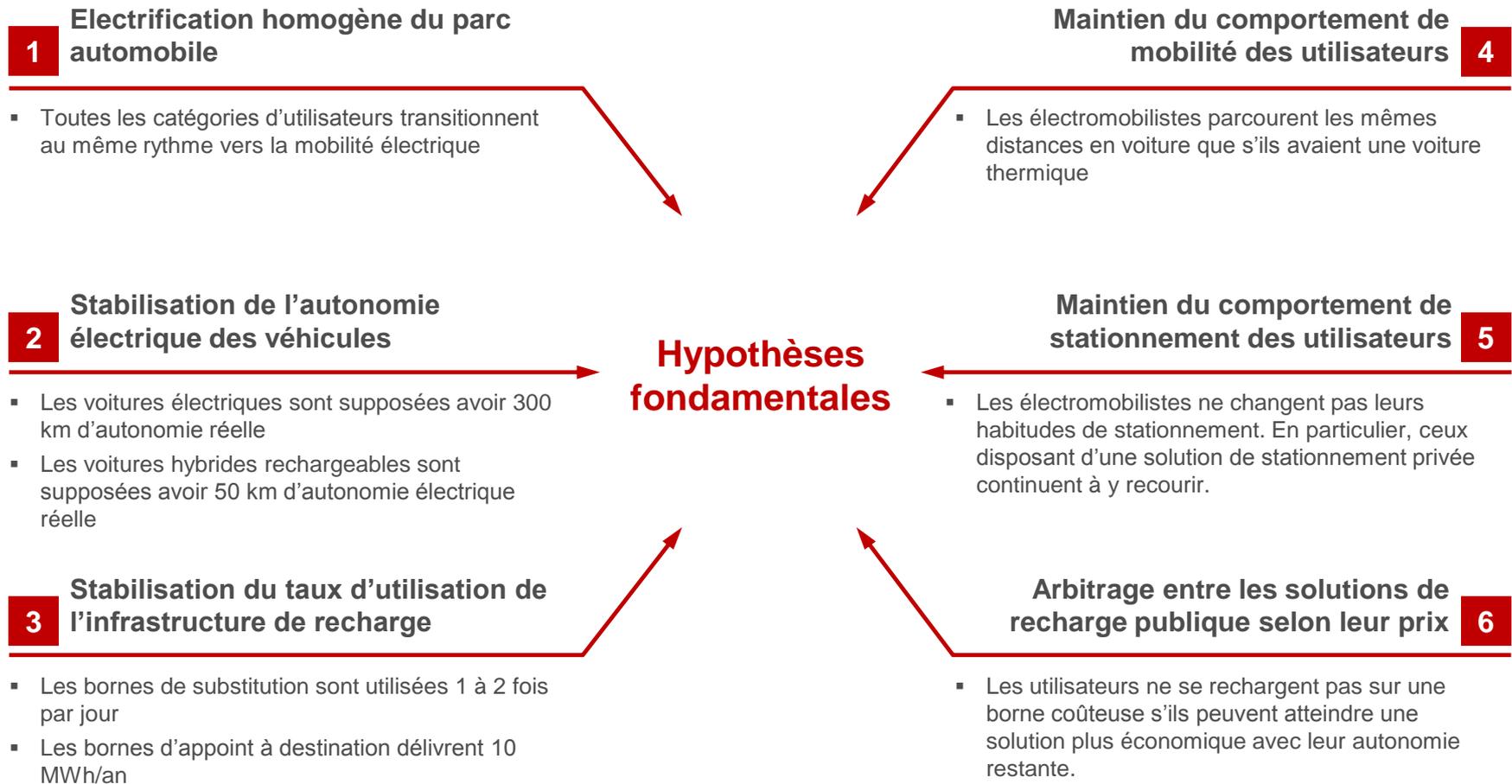
**a** | Hypothèses

**b** | Infrastructure de substitution

**c** | Infrastructure d'appoint à destination

**d** | Infrastructure d'appoint en transit

# Le dimensionnement de l'infrastructure de recharge publique des communes de l'ARCAM s'appuie sur une série d'hypothèses fondamentales

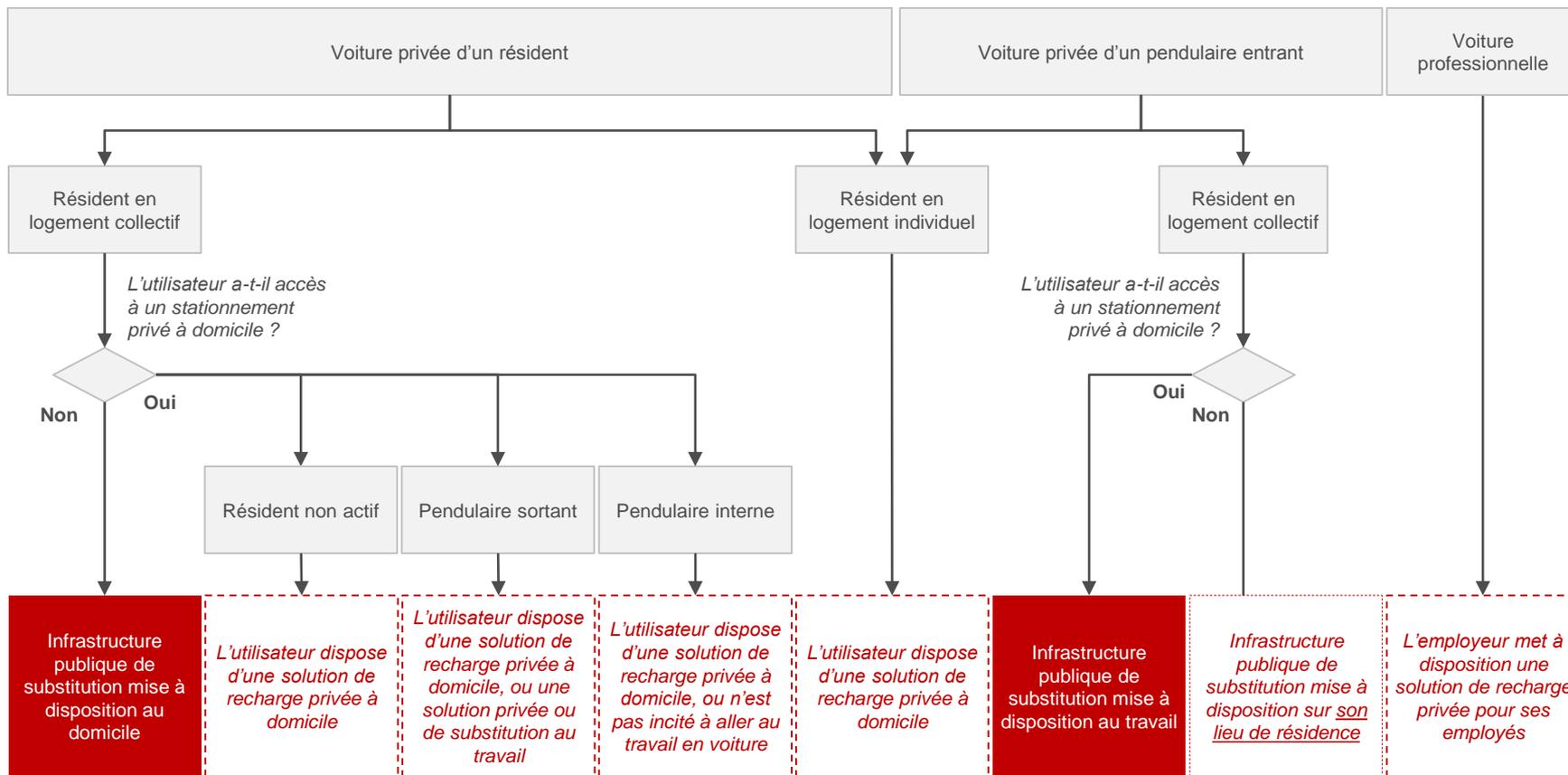


# Trois types d'infrastructure sont caractérisés et dimensionnés pour répondre au besoin de recharge publique des utilisateurs dans le canton

## APERÇU DES TROIS TYPES D'INFRASTRUCTURE DE RECHARGE PUBLIQUE

	Infrastructure de substitution	Infrastructure d'appoint à destination	Infrastructure d'appoint en transit
<b>Rôle</b>	<i>Offrir une alternative à la recharge privée à domicile ou au travail pour les utilisateurs qui n'ont aucun accès à une telle solution</i>	<i>Garantir aux utilisateurs la possibilité de conserver une réserve d'autonomie suffisante pendant leurs déplacements en proposant une solution de recharge sur les principaux lieux de destination des vaudois et des touristes</i>	<i>Permettre aux utilisateurs de VE de parcourir des distances supérieures à l'autonomie de leur véhicule en minimisant le temps nécessaire à la recharge</i>
<b>Utilisateurs ciblés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résidents contraints de stationner leur véhicule sur le domaine public</li> <li>▪ Pendulaires entrants vivant en logement collectif et contraints de stationner leur véhicule sur le domaine public durant les heures de travail</li> </ul>	Utilisateurs de VE (resp. « pionniers » VHR) parcourant entre 150 – 300 km (resp. plus de 50 km) durant la journée	Utilisateurs de VE parcourant plus de 300 km durant la journée

# L'infrastructure de substitution dans le district de Morges est dimensionnée à partir de l'évaluation du besoin par catégorie d'utilisateur



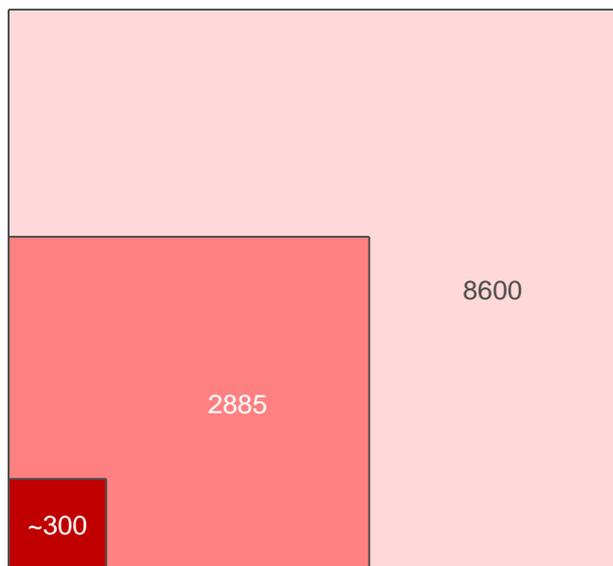
**Hypothèse fondamentale :**

L'utilisateur disposant d'une solution de stationnement privée ne sera pas prêt à y renoncer pour se convertir à l'électrique

# Le nombre de bornes de recharge privées à domicile ou au travail augmentera avec le nombre de véhicules électriques

## EVOLUTION DU NOMBRE DE BORNES DE RECHARGE PRIVEES A DOMICILE OU AU TRAVAIL

Scénario « Vaud »



### Secteur 1: Aubonne – Saint-Prex – Gimel

2018 : 85  
2025 : 815  
2030 : 2430

### Secteur 2: Apples – Bière

2018 : 30  
2025 : 280  
2030 : 830

### Secteur 3 : Morges

2018 : 135  
2025 : 1295  
2030 : 3870

### Secteur 4 : Cossonay – l'Isle

2018 : 30  
2025 : 290  
2030 : 865

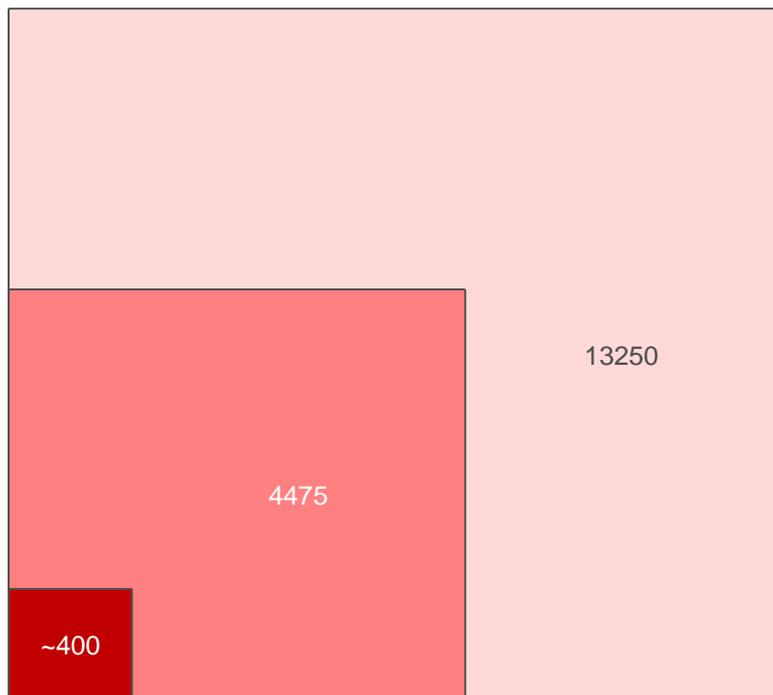
### Secteur 5: La Sarraz – Eclépens

2018 : 20  
2025 : 205  
2030 : 605

# Le nombre de bornes de recharge privées à domicile ou au travail augmentera avec le nombre de véhicules électriques

## EVOLUTION DU NOMBRE DE BORNES DE RECHARGE PRIVEES A DOMICILE OU AU TRAVAIL

Scénario « 15/22 »



### Secteur 1: Aubonne – Saint-Prex – Gimel

2018 : 110  
2025 : 1265  
2030 : 3745

### Secteur 2: Apples – Bière

2018 : 40  
2025 : 430  
2030 : 1275

### Secteur 3 : Morges

2018 : 180  
2025 : 2015  
2030 : 5965

### Secteur 4 : Cossonay – l'Isle

2018 : 40  
2025 : 450  
2030 : 1330

### Secteur 5: La Sarraz – Eclépens

2018 : 30  
2025 : 315  
2030 : 935

# Sommaire

---

## 4 | Planification de l'infrastructure de recharge publique

a | Hypothèses

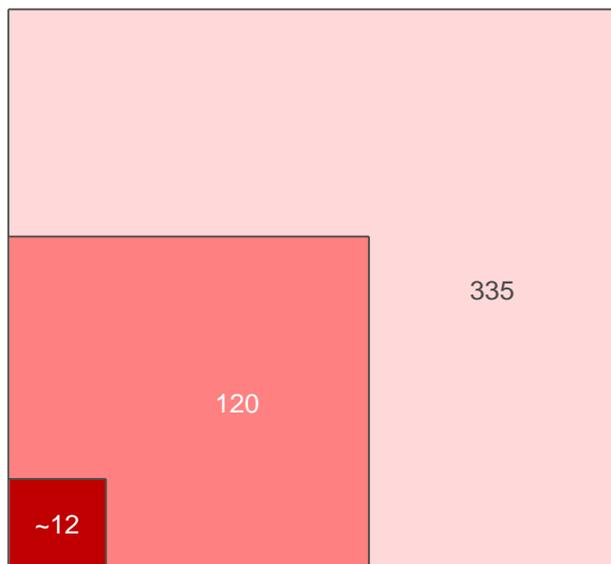
**b | Infrastructure de substitution**

c | Infrastructure d'appoint à destination

d | Infrastructure d'appoint en transit

# L'infrastructure de substitution, aujourd'hui marginale, nécessiterait un développement massif dès 2025

**ESTIMATION DU BESOIN EN INFRASTRUCTURE DE SUBSTITUTION SELON LES SCENARIOS D'ELECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE (Nombre de points de recharge) – Scénario « Vaud »**

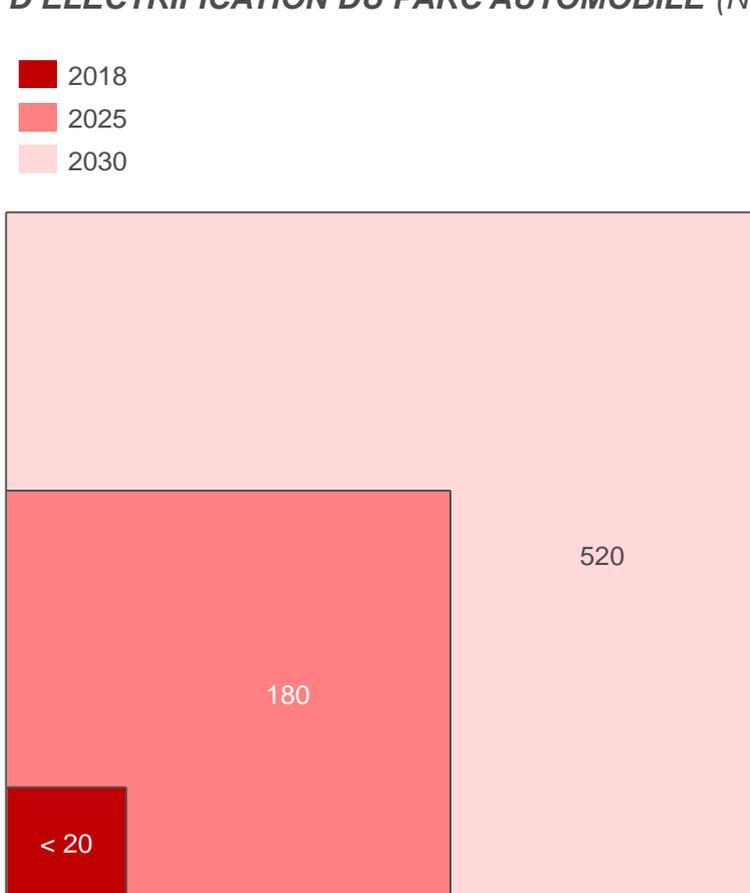


Secteur 1: Aubonne – Saint-Prex – Gimel		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
3	35	95
Secteur 2: Apples – Bière		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
1	5	20
Secteur 3 : Morges		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
5	65	180
Secteur 4 : Cossonay – l'Isle		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
1	5	20
Secteur 5: La Sarraz – Eclépens		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
1	10	20

Les résultats tiennent compte d'un potentiel de synergie dans l'utilisation de l'infrastructure de substitution, avec certains points de recharge utilisés à la fois par des résidents (créneaux nocturnes) et des pendulaires entrant (créneaux diurnes).

# L'infrastructure de substitution, aujourd'hui marginale, nécessiterait un développement massif dès 2025

**ESTIMATION DU BESOIN EN INFRASTRUCTURE DE SUBSTITUTION SELON LES SCENARIOS D'ELECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE (Nombre de points de recharge) – Scénario « 15/22 »**



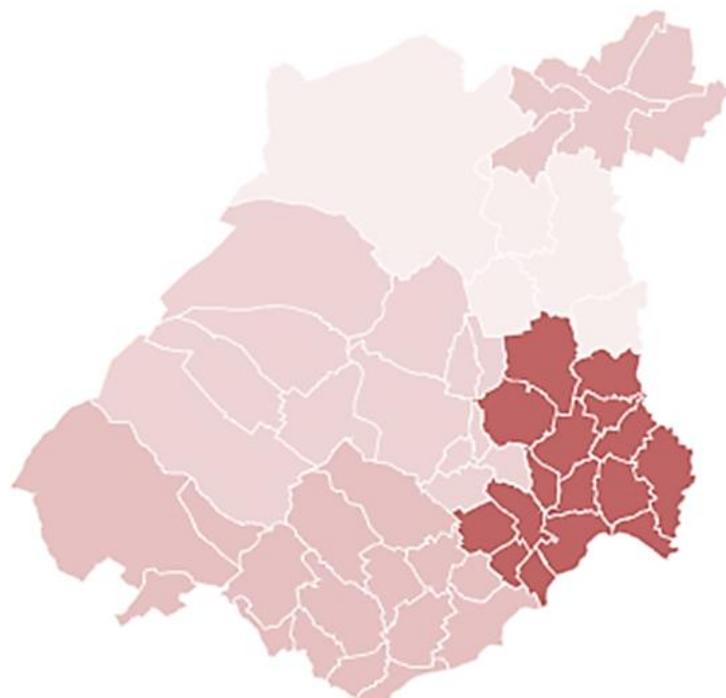
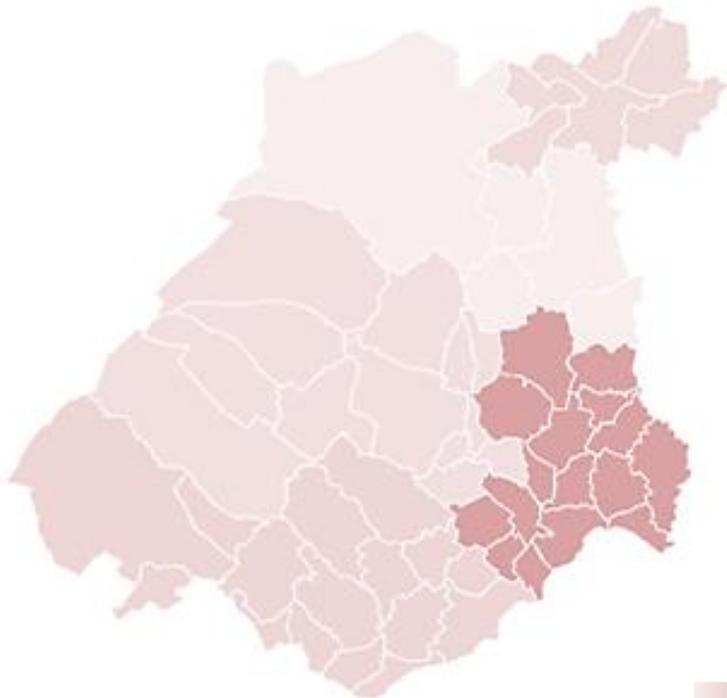
Secteur 1: Aubonne – Saint-Prex – Gimel		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
5	50	145
Secteur 2: Apples – Bière		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
1	10	30
Secteur 3 : Morges		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
10	100	280
Secteur 4 : Cossonay – l'Isle		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
1	10	30
Secteur 5: La Sarraz – Eclépens		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
1	10	35

Les résultats tiennent compte d'un potentiel de synergie dans l'utilisation de l'infrastructure de substitution, avec certains points de recharge utilisés à la fois par des résidents (créneaux nocturnes) et des pendulaires entrant (créneaux diurnes).

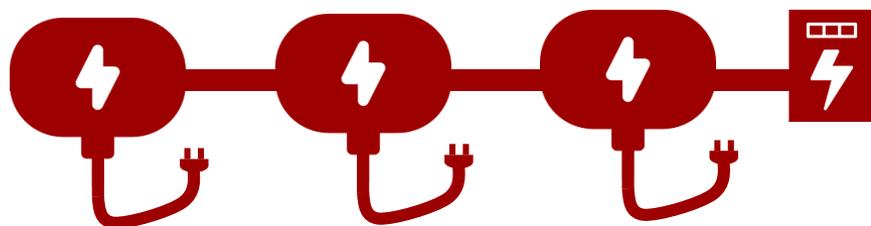
# Selon le secteurs et les scénarios, entre 2% et 9% des places de stationnement publiques devraient être équipées de bornes de substitution d'ici 2030

Taux de places publiques à équiper d'une borne de substitution (Scénario « Vaud »)

Taux de places publiques à équiper d'une borne de substitution (Scénario « 15/22 »)



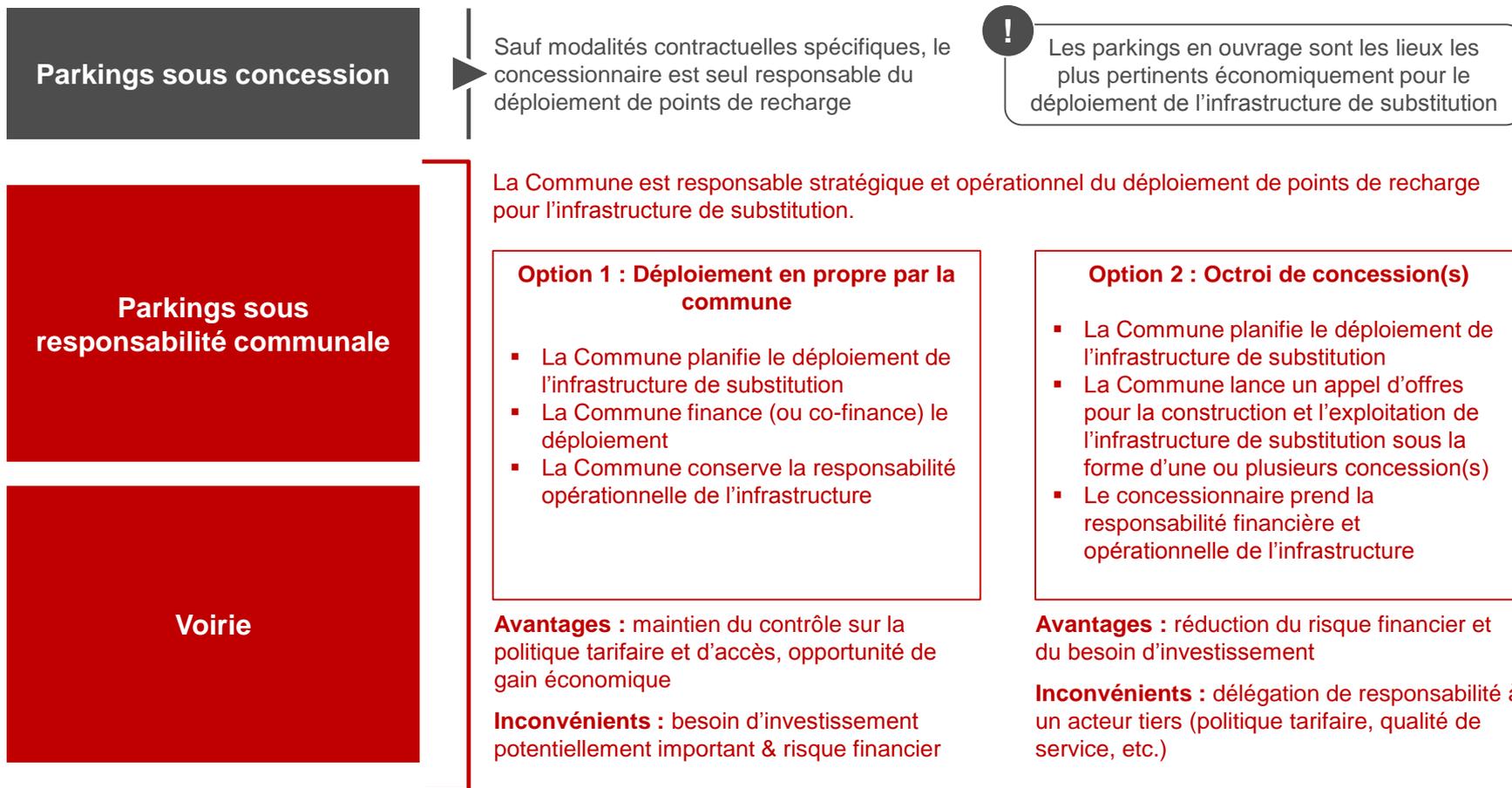
## L'infrastructure de substitution serait constituée de bornes de faible puissance déployées et opérées en grappes de manière à limiter les investissements et les appels de puissance



- 1 Bornes de faible puissance (< 11 kW)**
  - L'infrastructure de substitution cible des recharges lentes de résidents (recharge nocturne) et de pendulaires (recharge pendant les heures de travail), durant des stationnements de longue durée
  - Le choix de la faible puissance permet de limiter le coût des bornes
- 2 Déploiement en grappes**
  - Pour limiter les coûts d'installation, déployer les bornes en grappes raccordées au réseau en un point unique
- 3 Pilotage de la recharge**
  - Pour limiter les coûts de raccordement électrique et optimiser les coûts d'approvisionnement en énergie (maximisation de la recharge en heures creuses ou en heures de production propre), prévoir des équipements compatibles avec le Smart Charging (compteur communicant, centrale de contrôle)

# Dans les zones sous leur responsabilité, les communes peuvent choisir de prendre le déploiement à leur charge ou de le déléguer à un acteur privé

## MODELES POSSIBLES DE RESPONSABILITE POUR LE DEPLOIEMENT DE L'INFRASTRUCTURE DE SUBSTITUTION



# L'infrastructure de substitution devrait offrir une prestation la plus adaptée aux utilisateurs résidents et pendulaires de proximité n'ayant pas accès à une solution de recharge privée

## Tarification

### Politique générale :

Offrir aux utilisateurs une solution de recharge à un **prix de revient le plus proche possible de celui des solutions de recharge privée**, tout en **pérennisant l'opération de l'infrastructure de substitution**.

### Modèles tarifaires possibles<sup>1)</sup> :

- ▶ **Tarif à l'énergie (ct/kWh)** : reflète le coût réel de l'énergie consommée
- ▶ **Tarif à la recharge (CHF/recharge)** : incite le recours à l'infrastructure pour les besoins importants de recharge (prévention de l'effet « voiture ventouse »)
- ▶ **Abonnement annuel (CHF/an)** : reflète les coûts fixes de l'infrastructure

<sup>1)</sup> Des modèles tarifaires hybrides sont envisageables

## Accès

### Politique générale :

Privilégier l'accès pour les utilisateurs récurrents dont l'infrastructure de substitution de proximité est la solution de recharge principale.

### Options possibles :

- ▶ **Aucune restriction** : tout utilisateur peut accéder à l'infrastructure (les spécifications techniques et le modèle tarifaire de la recharge de substitution suffisent à prioriser l'usage des utilisateurs ciblés)
- ▶ **Accès limité aux clients abonnés** : seuls les utilisateurs ayant souscrit à un abonnement (mensuel, annuel) ont accès aux points de recharge de substitution
- ▶ **Accès limité aux utilisateurs autorisés** : seuls les utilisateurs disposant d'une autorisation délivrée par la Commune (resp. le concessionnaire) ont accès aux points de recharge de substitution

## Interopérabilité

### Politique générale :

Dans la mesure où l'infrastructure de substitution cible des utilisateurs récurrents, l'enjeu d'interopérabilité reste mineur.

# Sommaire

---

## 4 | Planification de l'infrastructure de recharge publique

a | Hypothèses

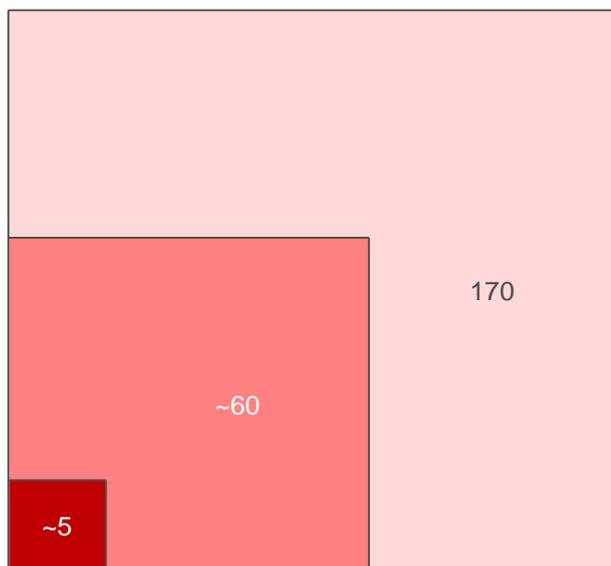
b | Infrastructure de substitution

c | Infrastructure d'appoint à destination

d | Infrastructure d'appoint en transit

# Les cibles de déploiement de l'infrastructure d'appoint à destination sont en ligne avec la dynamique en cours

## ESTIMATION DU BESOIN EN INFRASTRUCTURE D'APPOINT A DESTINATION SELON LES SCENARIOS D'ELECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE (Nombre de points de recharge) – Scénario « Vaud »

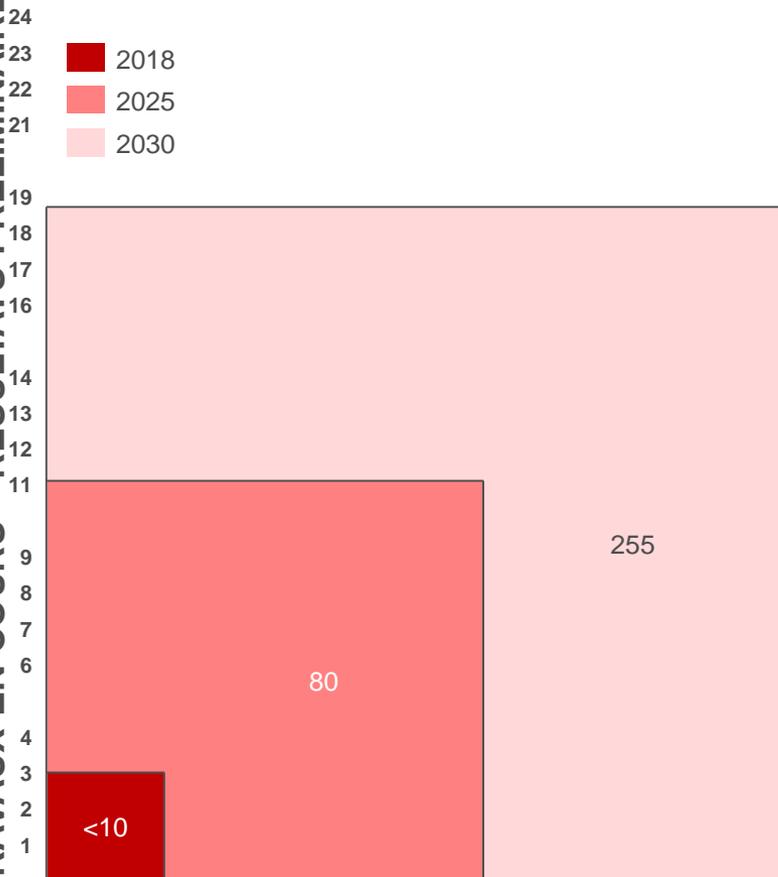


Secteur 1: Aubonne – Saint-Prex – Gimel		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
1	15	45
Secteur 2: Apples – Bière		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
0	5	10
Secteur 3 : Morges		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
5	30	95
Secteur 4 : Cossonay – l'Isle		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
0	5	10
Secteur 5: La Sarraz – Eclépens		
<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
0	5	10

# Les cibles de déploiement de l'infrastructure d'appoint à destination sont en ligne avec la dynamique en cours

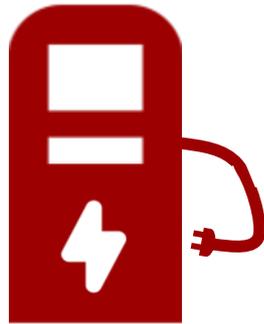
**ESTIMATION DU BESOIN EN INFRASTRUCTURE D'APPOINT A DESTINATION SELON LES SCENARIOS D'ELECTRIFICATION DU PARC AUTOMOBILE (Nombre de points de recharge) – Scénario « 15/22 »**

TRAVAUX EN COURS – RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES - CONFIDENTIEL



Secteur 1: Aubonne – Saint-Prex – Gimel		
2018	2025	2030
2	20	65
Secteur 2: Apples – Bière		
2018	2025	2030
0	5	15
Secteur 3 : Morges		
2018	2025	2030
5	45	145
Secteur 4 : Cossonay – l'Isle		
2018	2025	2030
0	5	15
Secteur 5: La Sarraz – Eclépens		
2018	2025	2030
0	5	15

# L'infrastructure d'appoint à destination serait composée de bornes de recharge rapide déployées au cas-par-cas ou en complément de grappes de substitution



2

## Déploiement au cas-par-cas ou en complément de grappes de substitution

- Déployer les bornes en priorité sur les sites de très forte affluence régionale
- Dans les zones denses (ex : centre-ville), profiter du déploiement de grappes de bornes de substitution pour y ajouter une borne d'appoint et mutualiser les coûts d'installation

1

## Bornes de recharge rapide (22 – 50 kW)

- L'infrastructure d'appoint à destination cible des recharges significatives, durant des stationnements de 30 minutes à quelques heures
- Les bornes doivent offrir une puissance élevée sans entraîner de surcoûts de raccordement électrique

3

## Pilotage de la recharge (potentiel limité)

- Pour limiter les coûts de raccordement électrique, possibilité de mettre en place un système de pilotage de la recharge intégrant la durée de stationnement prévue par l'utilisateur et le niveau de recharge souhaité
- Le potentiel reste cependant limité dès lors que les recharges ont lieu sur des durées contraintes

# Sommaire

---

## 4 | Planification de l'infrastructure de recharge publique

a | Hypothèses

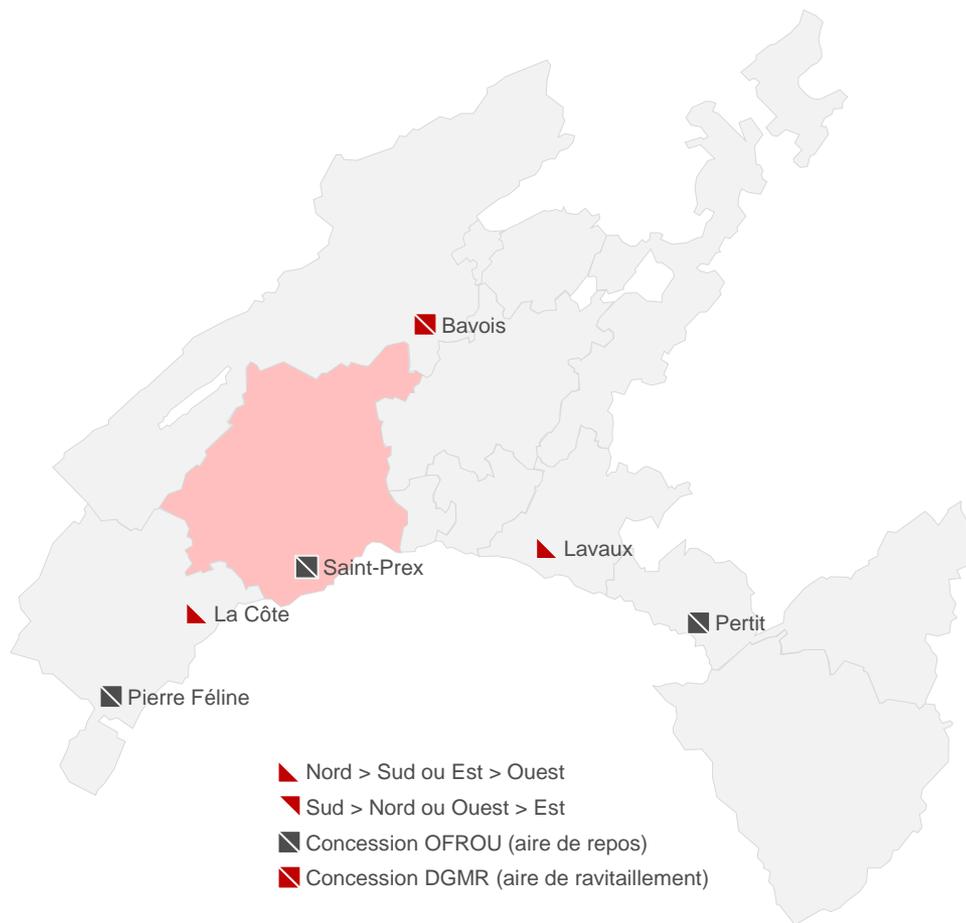
b | Infrastructure de substitution

c | Infrastructure d'appoint à destination

d | Infrastructure d'appoint en transit

# L'infrastructure d'appoint en transit a vocation a être déployée sur l'infrastructure autoroutière, sous la responsabilité du Canton (DGMR) et de la Confédération (OFROU)

## RÉPARTITION DES STATIONS DE RECHARGE ULTRA-RAPIDES SOUS CONCESSION LE LONG DES AUTOROUTES VAUDOISES<sup>1)</sup>



### Concessions OFROU

- Trois aires de repos concédées à trois opérateurs différents (SOCAR, Fastned, Gottardo Fastcharge) pour une durée de 30 ans
- Engagement de l'OFROU à mettre à disposition jusqu'à 600 kW de capacité raccordée au réseau électrique
- Obligation contractuelle d'équiper chaque aire dans les 10 prochaines années

### Concession DGMR

- Trois aires de ravitaillement concédées à Groupe E SA pour une durée de 25 ans
- Engagement de la part du concessionnaire d'équiper les sites de stations de recharge ultra-rapide (50 – 350 kW)

1) L'aire de ravitaillement du Chablais devrait aussi être équipée, bien qu'aucune concession dédiée n'est ait été octroyée par la DGMR

# Sommaire

---

- 1** Synthèse
- 2** Etat des lieux
- 3** Revue des enjeux et évolution de la mobilité électrique
- 4** Planification de l'infrastructure de recharge publique
- 5** **Positionnement stratégique de l'ARCAM et des communes**
- #** Annexes

# Les communes ont plusieurs leviers d'action pour soutenir l'électromobilité, plus ou moins importants selon le rôle qu'elles souhaitent jouer

## Facilitateur

*Permet de ne pas prendre de retard dans la transition*

- 1.1 **Inciter à l'installation de solutions de recharge dans les bâtiments** par des leviers indirects (ex : octroi de droits à bâtir)
- 1.2 **Contraindre l'installation de solutions de recharge dans les bâtiments** en se basant sur la SIA 2060
- 1.3 **Constituer un service opérationnel** pour communiquer et accompagner des administrés dans leur transition vers la mobilité électrique, mettre en relation électriciens et propriétaires, organiser des évènements
- 1.4 **Mettre à disposition de places de stationnement pour les opérateurs de bornes, y.c. dans les parking en concession – avec un potentiel de coûts optimisés.** Proposer des « macarons électriques » pour ces places là

## Accélérateur

*Permet de gagner ~2 ans par rapport à la transition spontanée – programme à durée limitée*

- 2.1 **Renforcer le programme de subvention à l'achat de VE** (5'000 CHF par voiture)
- 2.2 **Subventionner les bornes privées collectives** résidentielles ou des entreprises / co-financer des offres de contracting de bornes
- 2.3 **Investir dans la recharge publique** avec quelques bornes d'appoint et un nombre plus important de bornes de substitution
- 2.4 **Electrifier la flotte communale de véhicules**

# Description des mesures d'une commune facilitatrice de 1'000 habitants à horizon 2025

---

1.1

**Inciter à l'installation de solutions de recharge dans les bâtiments** par des leviers indirects (ex : octroi de droits à bâtir)

**Budget:** *négligeable*

1.2

**Contraindre l'installation de solutions de recharge dans les bâtiments** en se basant sur la SIA 2060

**Budget:** *négligeable*

1.3

**Constituer un service opérationnel** pour communiquer et accompagner des administrés dans leur transition vers la mobilité électrique, mettre en relation électriciens et propriétaires, organiser des événements

**Budget :** ¼ d'EPT sur le district

1.4

**Mettre à disposition de places de stationnement pour les opérateurs de bornes, y.c. dans les parking en concession – avec un potentiel de coûts optimisés.** Proposer des « macarons électriques » pour ces places là

**Budget:** max. 8000 CHF/an

*Mise à disposition de 2 places*

# Description des mesures d'une commune accélératrice de 1'000 habitants à horizon 2025

---

2.1

Renforcer le **programme de subvention à l'achat de VE** (5'000 CHF par voiture)

**Budget:** 30 kCHF/an

6 nouvelles voitures électriques par an

2.2

**Subventionner les bornes privées collectives** résidentielles ou des entreprises / co-financer des offres de contracting de bornes

**Budget:** ~5 kCHF/an

*25 nouvelles bornes privées (inclus les bornes résidentielles et au travail)*

2.3

**Investir dans la recharge publique** avec quelques bornes d'appoint et un nombre plus important de bornes de substitution

**Budget:** 10 – 40 kCHF

*2 bornes de recharge par commune ( en moyenne 1.5 bornes de substitution, 0.5 bornes d'appoint.*

2.4

**Electrifier la flotte communale de véhicules**

**Budget:** ~80 kCHF

*1 véhicules de tourisme + 1 véhicule utilitaire par commune*

## Annexes : slide de calculs / hypothèses

---

- 1.1 Investissement limité en temps, aucun financement particulier
- 1.2 L'adaptation de la réglementation pour y intégrer les éléments de la norme SIA 20260 ne requièrent pas de ressources financières particulières. Des ressources humaines et des compétences juridiques peuvent être nécessaires
- 1.3 Possibilité de mettre cette mesure en place à l'échelle du district (62 communes), à raison d'1/4 d'ETP par an. Ce taux d'occupation est nécessaire afin d'assurer une bonne connaissance des dossiers.
- 1.4 Ratio du nombre de bornes de substitution et d'appoint sur le district: 2.1 points de recharge pour 1'000 habitants (de 1.1 à 2.5 selon les secteurs). 1 place par point de recharge. Coûts = manque à gagner de la tarification des places : 1 CHF/heures, 12h/jour, 6jours/7, 52 semaines : 3744 CHF/an par place de parking.
- 2.1 Ratio de l'augmentation du nombre de VE entre 2020 et 2025: +2'420 VE pour 81'800 habitants, soit + ~30 VE pour 1'000 habitants, soit environ 6 nouveaux VE/an. 5'000 CHF de subvention par véhicule = 30kCHF/an
- 2.2 Ratio du nombre de bornes de recharges privées collectives (résidentielles + au travail) : 25 nouvelles bornes de recharge pour 1000 habitants ( de 23 à 26 selon les secteurs): différence entre 2018 et 2025 = environ 4 nouvelles bornes / an; Subvention de 1'000 CHF/borne
- 2.3 Ratio du nombre de bornes de substitution et d'appoint sur le district: 2.1 points de recharge pour 1'000 habitants (de 1.1 à 2.5 selon les secteurs) : 1.5 bornes de substitution , 0.5 bornes d'appoint. Coût d'une borne de substitution : 3 – 10'000 CHF, Coût d'une borne d'appoint: 10 – 30'000 CHF.
- 2.4 D'après les données du sondage : 1 véhicule de tourisme par commune, 1 véhicule utilitaire par commune. Renault Zoé: 35 kCHF ; Renault Master ZE : 50 kCHF

# Sommaire

---

- 1** Introduction
  - 2** Synthèse
  - 3** Etat des lieux
  - 4** Revue des enjeux et évolution de la mobilité électrique
  - 5** Planification de l'infrastructure de recharge publique
  - 6** Positionnement stratégique de l'ARCAM et des communes
- #** Annexes

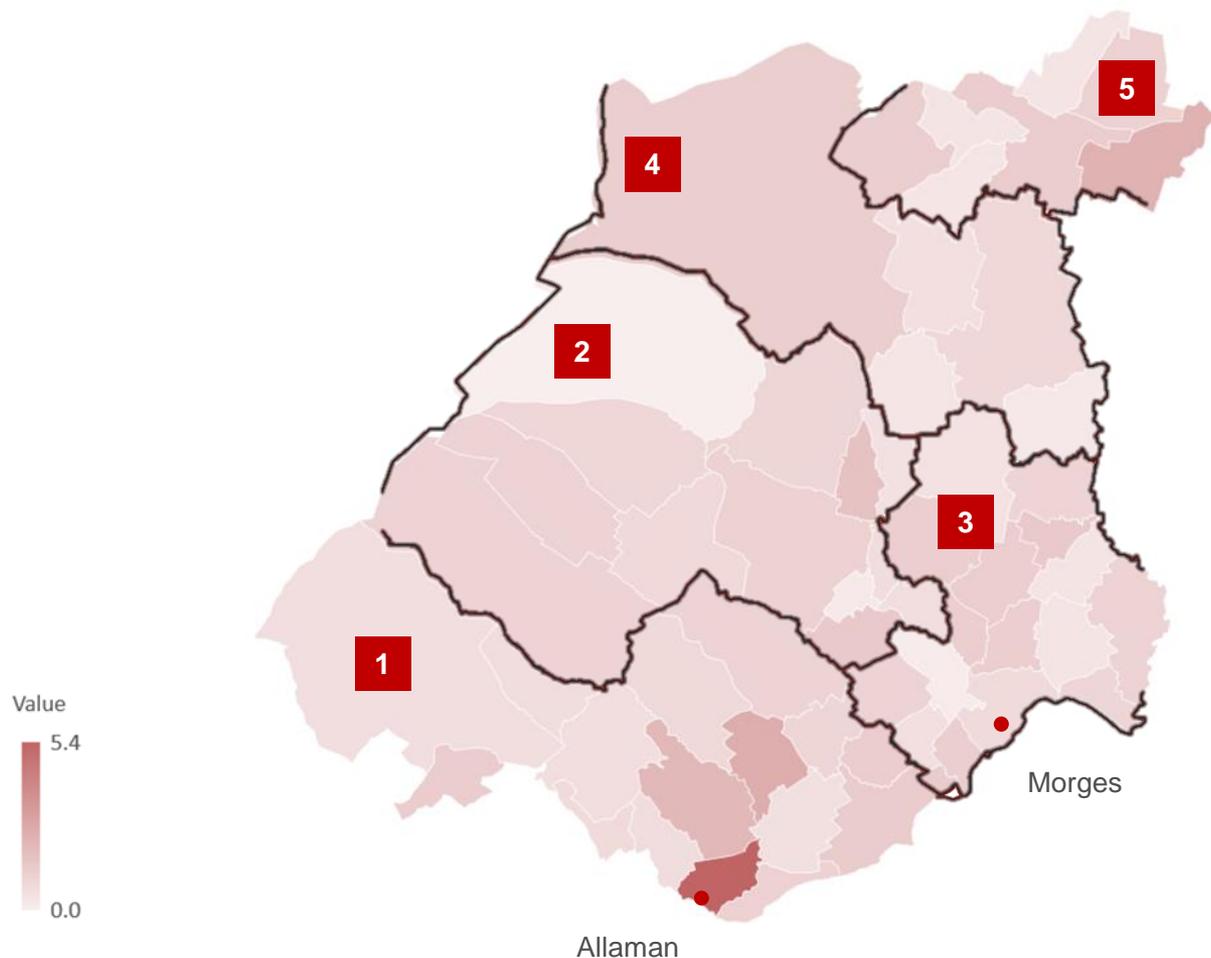
# Plusieurs hypothèses ont été faites pour optimiser la répartition des véhicules dans les différentes catégories

---

- La répartition entre les véhicules privés, les véhicules de service et les véhicules de fonction ont été faites à l'échelle de chaque district, à partir des données statistiques du canton de Vaud : véhicules par district et véhicules par détenteurs. Toutes les voitures utilitaires sont des voitures de service, toutes les voitures de tourisme détenues par des sociétés sont des voitures de fonction, tous les véhicules de tourisme détenus par des privés sont des voitures privées.
- La taux d'activité de la population résidente permanente de plus de 15 ans a été calculée pour distinguer les résidents actifs des non-actifs. Ces données proviennent de l'OFS et sont disponibles à l'échelle du district et pour les grandes villes. Les habitants de chaque commune ont aussi été répartis dans des catégories d'âge, selon les données de l'OFS, disponible à l'échelle des communes.
- Le nombre de pendulaires sortants, entrants et internes de chaque commune a été défini grâce aux données de l'OFS « Personnes actives occupées selon la commune de domicile et la commune du lieu de travail, en 2014 ». Les pendulaires internes partent d'un secteur et restent dans celui-ci, les pendulaires sortants quittent le secteur et les pendulaires entrants proviennent de l'extérieur du district. Cette répartition permet d'éviter tout double comptage.
- Les données statistiques concernant la disponibilité de place de parc sur le lieu de résidence et sur le lieu de travail utilisées sont issues de la DGMR et données à l'échelle des districts.
- Les hypothèses démographiques de chaque commune sont appliquées à ses résidents non-actifs, aux pendulaires internes et aux pendulaires sortants. Les moyennes vaudoises sont appliquées aux pendulaires entrants (par ex. taux de motorisation en voiture de fonction, taux de motorisation en véhicule privé).
- En ce qui concerne les véhicules de tourisme, leur nombre est estimé à partir des nuitées effectuées, en utilisant des valeurs moyennes de taux de motorisation (65%) et de taux d'occupation des véhicules (1.75)

# En moyenne, les communes du district de Morges disposent d'une place de stationnement publiques pour 10 habitants

REPRESENTATION DU NOMBRE DE PLACES DE STATIONNEMENT POUR 10 HABITANTS PAR COMMUNES



## 2 Impact environnemental du VE

**Si des incertitudes planent sur l'impact environnemental global des véhicules électriques, ils présentent a minima un intérêt local fort en termes de pollution de l'air et de pollution sonore**

### COMPARAISON DES TYPES DE MOTORISATION DES VEHICULES

Carburant	Essence	Diésel	Gaz naturel / Biogaz	Hybride	Hybride rechargeable	Electrique	Hydrogène
Efficacité énergétique (kWh/km)	0,53	0,52	0,49	0,46 <sup>1)</sup>	0,32 <sup>2)</sup>	0,15	-
Emissions <sup>3)</sup> (g/km)	125 – 230	95 – 180	80 – 115	75 – 175	40 – 69	0	-
Emissions en ville (g/km)					0		
Empreinte écologique <sup>4)</sup> (tCO <sub>2eq</sub> /véhicule)	32,1 – 44,8		-	-	21,0 – 31,9	10,0 – 19,8	-
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marché mature</li> <li>▪ Prix compétitifs</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilité d'utiliser du biogaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proximité avec les motorisations classiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun problème d'autonomie</li> <li>▪ Impact env. limité en ville</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Silencieux</li> <li>▪ Impact env. local négligeable</li> </ul>	
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emissions de GES</li> <li>▪ Emissions locales de particules fines</li> <li>▪ Dépendance aux pays pétroliers</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emissions locales de gaz et particules</li> <li>▪ Dépendance aux pays pétroliers</li> <li>▪ Absence de réseau de distribution de gaz-mobilité</li> <li>▪ Catalogue très limité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réduction limitée de l'impact env.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Surcoût</li> <li>▪ Motorisation thermique utilisée hors des villes (impact env.)</li> <li>▪ Véhicules lourds et peu efficaces d'un point de vue énergétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autonomie encore limitée</li> <li>▪ Surcoût</li> <li>▪ Incertitudes sur l'impact env. total</li> <li>▪ Incertitudes sur la seconde vie des batteries</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risque d'utiliser de l'hydrogène fossile</li> <li>▪ Absence de réseau de distribution d'hydrogène</li> <li>▪ Surcoût</li> <li>▪ Absence de catalogue</li> </ul>

1) Pour une utilisation à 90% du moteur thermique

2) L'efficacité énergétique d'un VHR est considérée comme étant 30% inférieure à celle du VH

3) Valeurs extrêmes extraites du comparateur CarLabelling ADEME pour des voitures de type Berline

4) « Potentiel de réchauffement global » au sens de l'étude Carbone4. Analyse sur l'ensemble du cycle de vie. Valeurs pour des véhicules de type citadins et berlines en 2016