

Soutien financier spécifique aux villes, communes et régions.

Soutien spécifique « Études de planification ou/et de faisabilité pour soutenir et promouvoir la mobilité électrique dans les communes »

Commune Epalinges



Auteurs

Planair SA
Geoffrey Orlando
Rue de Galilée 6
1400 Yverdon-les-Bains

Mandataire

Commune Epalinges
Nicolas Siniciali
Route de la Croix-Blanche 25
1066 Epalinges

La présente étude a été élaborée pour le compte de SuisseEnergie.
La responsabilité du contenu incombe exclusivement aux auteurs.

26 septembre 2023

ETUDE DE MOBILITÉ ÉLECTRIQUE DANS LA COMMUNE D'EPALINGES

Etude de faisabilité d'IRVE dans le domaine public et privé

Phases 2 et 3



Rapport établi pour :

Service de l'urbanisme, architecture & énergie de
la commune d'Épalinges

à l'att. de Monsieur Nicolas Siniciali

T 021 785 61 68
@ Nicolas.Siniciali@epalinges.ch

Avec le soutien de



26 septembre 2023

SOMMAIRE

I.	Lexique	3
1.	Introduction	4
2.	Méthodologie appliquée	5
2.1	Définitions des besoins	5
2.2	Etude technique et énergétique	6
2.3	Etude financière	7
3.	Résultats	8
3.1	Résultats par site	8
3.2	Résultats et recommandations parkings publics	9
3.3	Résultats et recommandations parkings privés	10
3.4	Synthèse des résultats SBF	11
4.	Recommandations système de recharge à déployer	13
4.1	Tarifification	13
4.2	Gestion énergétique	13
4.3	Caractéristiques des points de recharge	14
4.4	Normes et sécurité	15
4.5	Prochaines étapes	16
5.	Conclusion	18

Version N°	Date	Auteur	Relecteur	Distribution à
01	22.09.2023	Tobias Bachman, Michael Crottaz	Geoffrey Orlando	Commune d'Epalinges

I. Lexique

IRVE Infrastructure de Recharge pour Véhicules Electriques

Pdc Point De Charge

kW Kilo Watt

kWh Kilo Watt Heure

SBF Sans Borne fixe

SIA Société suisse des Ingénieurs et des Architectes

VE Véhicule Electrique

1. Introduction

Ce rapport fait état des phases deux et trois du plan de mobilité électrique en se basant sur les conclusions tirées dans la première phase de ce projet. Il s'agit d'étudier la faisabilité d'infrastructures de recharge sur les parkings communaux et privés identifiés auparavant. Les études de faisabilité dans les deux phases sont structurées de la même manière : (1) Définition des besoins selon le nombre d'utilisateurs et leur profil ainsi que de la configuration du parking, (2) étude technique et énergétique et (3) étude financière de chaque parking étudié.

La première partie de l'étude a montré qu'Epalinges a une proportion de véhicules électriques rechargeables 25% plus élevée que pour Lausanne, le canton de Vaud ou la Suisse.

Les deux bornes déjà installées à Epalinges ont vu leur utilisation fortement augmenter depuis leur installation en 2018. Une analyse plus poussée a montré que 40% des utilisateurs chargent à une puissance de 3,7 kW ou moins et que 90% des utilisateurs chargent à une puissance inférieure ou égale à 11 kW.

Les projections de l'électromobilité en Suisse qui ont été réalisées par Swiss-eMobility ont été adaptées au cas particulier d'Epalinges afin d'estimer au mieux l'évolution de l'électrification du parc automobile communal. En 2030, c'est entre 87% et 98% de véhicules électriques qui sont prévus dans les nouvelles ventes, ainsi qu'un taux d'électrification du parc palinard qui atteindra entre 32% et 44%.

En se basant sur le taux de propriétaires et de locataires sur le territoire d'Epalinges et sur une étude de l'OFROU, un taux de SBF a été estimé selon deux scénarios : un pessimiste et un optimiste. Le même principe a été appliqué à l'évolution du nombre de véhicules électriques sur la commune.

La combinaison de ces scénarios indique un nombre de voitures SBF en 2030 qui varie entre 280 et 580. À la suite du workshop effectué avec des gérances et propriétaires de la commune, il a été observé que ceux-ci sont conscients de la nécessité de l'installation de bornes de recharge et qu'il est donc peu probable que le scénario recensant le plus de SBF se réalise. Ces scénarios ne prenant pas en compte la promotion politique de la mobilité électrique, il est donc probable que l'évolution soit plutôt optimiste. Le scénario le plus probable prédit la présence de 416 voitures SBF dans la commune à l'horizon 2030.

Après avoir identifié les parkings existants dans la commune, une sélection de parkings publics, semi-publics et privés a été faite pour déterminer le périmètre de l'étude présentée dans ce rapport.

2. Méthodologie appliquée

La méthodologie appliquée est la même pour les deux phases. Chaque lieu de stationnement identifié dans la phase 1 fait l'objet d'une étude de faisabilité selon les recommandations du cahier technique SIA 2060 Infrastructure pour les véhicules électriques dans les bâtiments. Ces études ont été faites à l'aide d'un outil d'étude de faisabilité pour IRVE développé par Planair SA.

Etude 1: Etude de faisabilité de l'infrastructure de recharge (aide à la décision)		Etude 2: Planification de l'infrastructure de recharge (après décision sur le choix de l'infrastructure de recharge)		
Phase 1: Définition des objectifs	Phase 2: Etudes préliminaires	Phase 3: Etude de projet	Phase 4: Appel d'offres	Phase 5: Réalisation
1.1 Définition des objectifs, récolte des données	2.1 Identification des utilisateurs, définition des besoins énergétiques	3.1 Mise à jour de l'analyse technique, énergétique et financière	4.1 Elaboration du dossier d'appel d'offre	5.1 Projet d'exécution
1.2 Cadrage de l'étude, méthodologie	2.2 Définition des puissances et du nombre de points de charge	3.2 Demande d'autorisation	4.2 Reception, analyse et comparaison des offres et proposition d'adjudication	5.2 Exécution de l'ouvrage
	2.3 Définition des puissances et niveaux d'équipement prenant compte de l'évolution future de l'installation			5.3 Mise en service et achèvement
	2.4 Evaluation de la consommation énergétique et de l'autoconsommation			
	2.5 Définition du système de gestion des bornes et de facturation			
	2.6 Analyse financière du projet			

Figure 1: Les différentes phases de l'installation d'une IRVE

L'objectif de ces phases est d'étudier la faisabilité technique et financière d'une infrastructure de recharge pour véhicule électrique évolutive et adaptée au besoin actuel et futur à l'horizon 2030 en se basant sur les résultats de la phase 1. La démarche des études se présente comme suit : définition des besoins, étude technique et énergétique ainsi que l'étude financière.

2.1 Définitions des besoins

La phase 1 de ce projet ainsi que des visites de sites permettent de déterminer les besoins ainsi que les limitations de chaque parking :

- Type d'utilisateurs (habitants, visiteurs ou employés)
- Nombre d'utilisateurs potentiels sans accès à une borne fixe
- Analyse de la configuration du parking : nombre de places, espace disponible, caractéristiques techniques, installations électriques existantes, tarifs d'électricité,
- Analyse des besoins du gestionnaire du parking : objectifs, souhait de l'accès et moyen de facturation de l'électricité pour les utilisateurs.

Le type d'utilisateur est divisé en trois catégories selon son profil d'utilisation de borne. L'utilisateur « habitant » est défini comme une personne qui recharge son véhicule la nuit et qui parcourt 32 km par jour. Son VE est équipé d'une batterie avec une capacité de 60 kWh et une autonomie de 350 km. S'il s'agit d'un parking privé avec des bornes individuelles, le VE se recharge tous les jours. S'il s'agit d'un parking public, on estime que l'utilisateur charge son VE lorsque la batterie aura atteint un état de charge de 40%. Il aura donc besoin de charger son VE une fois par semaine. Cela veut dire qu'une borne de recharge publique est utilisée chaque nuit par un utilisateur différent, donc une borne est partagée par 7 utilisateurs différents.

Les mêmes hypothèses s'appliquent aussi à la catégorie d'utilisateur « employé ». La différence est que l'employé recharge son VE pendant la journée et non pas la nuit, entraînant une différence de prix due aux heures creuses et heures pleines du Gestionnaire du réseau de distribution (GRD).

La catégorie des visiteurs est des utilisateurs qui chargent en moyenne pendant 1 heure. Lors de son utilisation maximale, une borne peut accueillir 7 visiteurs par jour.

Le nombre d'utilisateurs potentiels sans accès à une borne fixe a été estimé dans la première partie de cette étude.

Les caractéristiques techniques de chaque parking ainsi que les besoins du gestionnaire du parking ont été déterminés grâce à des visites de site.

2.2 Etude technique et énergétique

Cette phase se base sur la SIA phase 2 : Etude préliminaire, et les points suivants sont définis :

- Les besoins énergétiques pour la recharge des différents utilisateurs,
- Les puissances des points de charge,
- Le nombre de points de charge selon les prévisions de l'évolution des véhicules électriques et des besoins des « sans bornes fixes » identifiés,
- Chaque niveau d'équipement selon la norme SIA 2060,
- La puissance totale de l'infrastructure,
- Le type de système de gestion des points de charge,
- L'évaluation de la consommation énergétique de l'infrastructure de recharge,
- Et l'identification des procédures d'autorisations.

Pour la totalité de cette étude, des points de charge de 11 kW ont été sélectionnés. Ce compromis entre prix et puissance convient aux habitants, employés et visiteurs de la commune d'Epalinges. L'analyse des résultats de la première phase permet de constater que le nombre de SBF stagnera en 2030, pour ensuite redescendre grâce à l'installation de plus de bornes privées. Pour cette raison, le nombre de bornes publiques installées par la commune est calculé pour remplir les besoins des SBF à l'horizon 2030, pendant que les parkings privés suivent la courbe de prévision d'électromobilité en Suisse. C'est-à-dire que les bornes publiques atteignent leur nombre maximum en 2030, pendant que les bornes privées atteignent le leur en 2050.

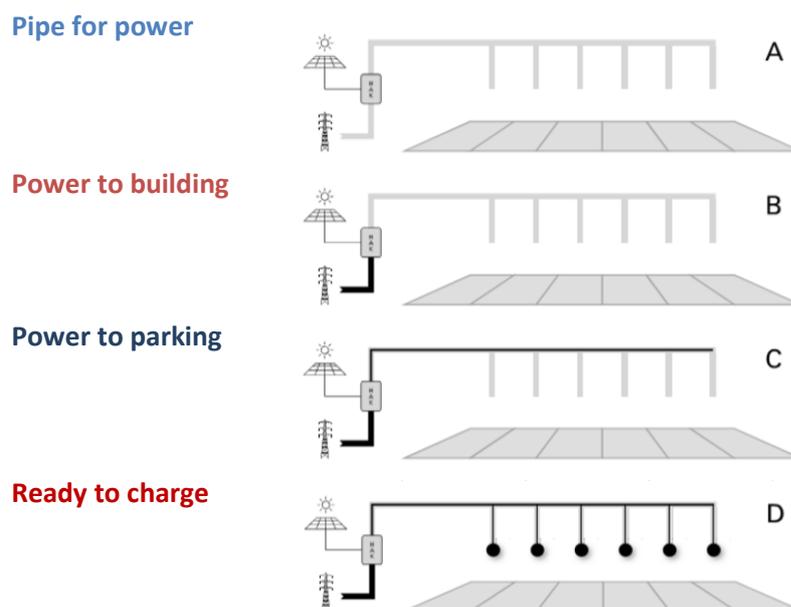


Figure 2: Les niveaux d'équipement selon la norme SIA 2060

La norme SIA 2060 divise une infrastructure de recharge en différents niveaux (Figure 2) et permet de calculer la puissance totale de l'infrastructure en intégrant un facteur de foisonnement. Afin de minimiser les coûts, il est recommandé d'installer l'infrastructure de base (niveaux A, B et C) dès la mise en service de l'IRVE afin de pouvoir alimenter tous les points de charge prévus sur le long terme. Si un investissement majeur serait nécessaire afin de renforcer le niveau B à l'horizon 2040 ou plus tard, il est cependant recommandé d'observer l'évolution de l'utilisation des bornes jusqu'en 2030-2035 et renforcer que si le besoin s'avère confirmé.

2.3 Etude financière

L'étude financière permet d'estimer les coûts et les revenus potentiels de chaque parking électrifié. Les facteurs déterminés sont :

- Clarification des conditions de raccordement sur le réseau local de distribution
- Estimation des coûts (+/- 25%) avec les subventions disponibles,
- Estimation du prix de la recharge au kWh selon une analyse de rentabilité de l'installation prenant en compte l'investissement, les charges et revenus d'exploitation ainsi que les modalités financières,
- Identification des différents modèles de contracting proposés sur le marché.

Tableau 1: La durée de vie de chaque niveau d'équipement

Niveau d'équipement	Durée de vie
A	50 ans
B	25 ans
C	25 ans
D	8 ans

3. Résultats

3.1 Résultats par site

Finalement, 10 sites différents ont fait objet d'une étude de faisabilité :

- Les parkings publics :
 - Parking de Bois-Murat
 - Voirie de Chemin des roches
 - Parking du Cimetière
 - Parking de l'ancien terminus du 5
 - Parking de l'école Ofrequaz
 - Parking communal
- Parkings privés ou semi-privés :
 - Croix-Blanche 11
 - Vaugueny
 - PPE des Ormeaux, divisé en 4 sites différents et 2 variantes différentes
 - Tuileries

La totalité des parkings étudiés se trouve en Figure 3 ci-dessous.

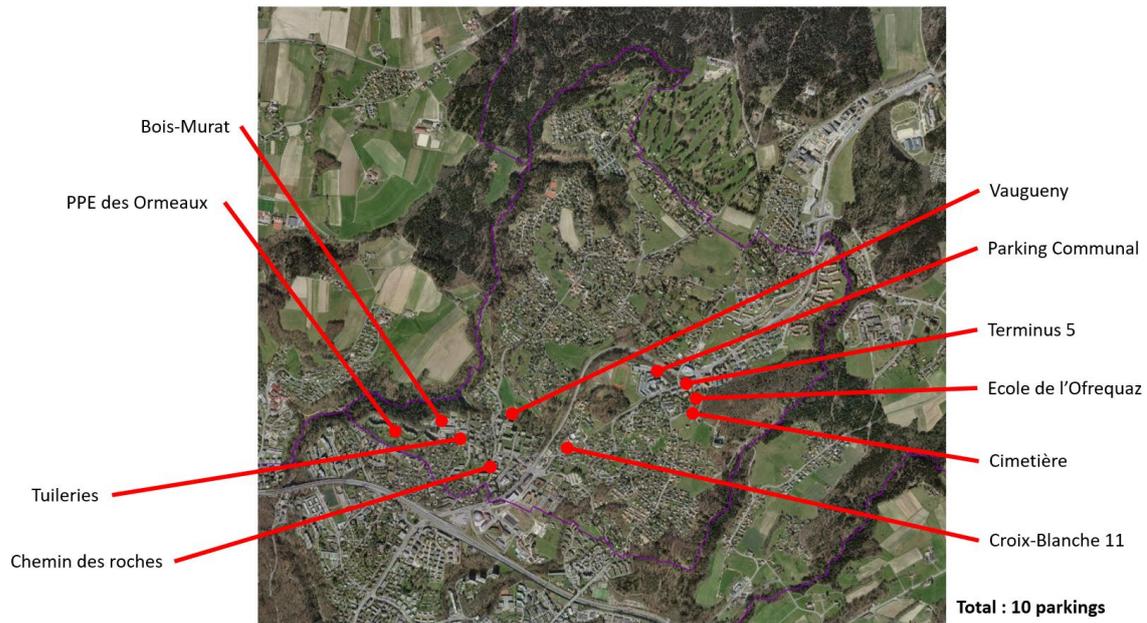


Figure 3: Les parkings étudiés dans le cadre de cette étude

Les résultats pour chaque site sont à trouver en annexe.

3.2 Résultats et recommandations parkings publics

Pour les parkings publics, un processus itératif a permis de dimensionner dans le temps les parkings avec le nombre de bornes nécessaires. Les résultats se trouvent en Tableau 2.

Tableau 2: Résumé des parkings publics

Site	Public ou privé?	Volet Economique					Nombre de bornes			SBF
		Investissement de base (2023)	Investissement total OPEX + CAPEX	Coût renforcement si besoin	Amortissement CHF/kWh	Prix de vente* CHF/kWh	2023	2030	2050	SBF touchés en 2030
Bois-Murat	Public	37 970	62 857	-	0,059	0,387	6	10	10	70
Chemin des roches	Public	131 930	176 550	70 000	0,132	0,460	6	10	10	70
Cimetière	Public	34 830	46 471	11 550	0,085	0,413	5	5	5	35
Terminus 5	Public	50 050	98 647	-	0,063	0,391	4	14	14	98
Ecole Ofrequaz	Public	29 750	53 664	-	0,025	0,353	7	11	11	77
Parking communal	Public	32 960	70 228	-	0,024	0,352	3	11	11	77
Total parkings publics		282 660	461 946	70 000						

*prix de l'électricité à Epalinges en 2024 : 32.8 ct/kWh / source : <https://www.prix-electricite.elcom.admin.ch/?period=2024>

Concernant les parkings publics, Planair recommande d'installer les IRVE et les rendre accessibles au public sur tous les parkings publics étudiés, sauf :

- Le parking du cimetière : ce parking est très petit (5 places de stationnement) et est très proche d'autres parkings plus aptes à être électrifiés.
- Le parking de l'Ecole Ofrequaz : Les places destinées à être électrifiées et rendues accessibles au public sont les places des employés de l'école. Après discussion avec la commune, il s'est avéré que cette cohabitation entre employés et habitants pourrait devenir problématique. D'autres parkings dans le quartier peuvent accueillir plus facilement des bornes de recharge pour les SBF. Ce parking ne sera donc pas rendu accessible au public, mais son électrification pour les employés est tout de même recommandée.

Au total, les 4 parkings publics qui seront électrifiés permettent de remplir les besoins de 315 SBF dans les zones sud-ouest et centre de la commune à l'horizon 2030.

En utilisant le prix SIL de l'électricité d'Epalinges pour 2024, le prix de revente moyen afin d'amortir les investissements sur 25 ans est de 0.393 CHF/kWh. Le prix médian pondéré en fonction du nombre de bornes par site est légèrement plus bas et se trouve à **0.389 CHF/kWh**.

La commune devra faire un choix si elle veut avoir un prix unique de revente sur tout son réseau de bornes ou si elle veut avoir des prix différents par site. La première option semble être plus juste envers les utilisateurs et plus simple au niveau de la gestion des bornes, mais la deuxième pourrait être un moyen de mieux distribuer les personnes sur les différents sites. En effet, on peut penser que si une IRVE est sous-utilisée, une baisse de son prix au kWh pourrait encourager les gens à venir charger à cette IRVE. L'inverse est également possible : Si une IRVE est saturée, une augmentation du prix permettrait de réduire le nombre d'utilisateurs.

Il est important de noter que les prix indiqués ci-dessus sont les prix pour rentabiliser son investissement sans se faire de bénéfice. Vu que les prix sont très attractifs, Planair recommande d'augmenter les prix de revente d'environ 20% afin de s'assurer que les IRVE ne soient pas source de pertes financières.

→ **Recommandation** : Appliquer un tarif unique de revente de l'électricité pour toutes les bornes de recharge publiques s'élevant à **0.47 CHF/kWh** pour l'année 2024.

3.3 Résultats et recommandations parkings privés

Les parkings privés étudiés se trouvent dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3: Résumé des parkings privés

Site	Public ou privé?	Volet Economique					Nombre de bornes			SBF touchés en 2030
		Investissement de base (2023)	Investissement total OPEX + CAPEX	Coût renforcement si besoin	Amortissement CHF/kWh	Prix de revente* CHF/kWh	2023	2030	2050	
Croix-Blanche 11	Privé	12 530	17 731	-	0,459	0,787	2	2	3	1
Vauguény	Privé	23 040	31 034	-	0,152	0,480	3	3	3	1
V1 Ormeaux Int	Privé	289 640	510 966	57 330	0,357	0,685	21	78	235	25
V2 Ormeaux Int & Ext	Privé	405 260	703 347	73 870	0,375	0,703	28	86	259	76
Tuileries	Privé	27 990	37 608	-	0,629	0,957	4	4	10	1

La différence de prix de revente entre les parkings privés et publics est marquée. Elle est due à une utilisation beaucoup moindre des parkings privés que publics. En effet, une borne publique peut être utilisée par au moins 7 habitants chaque semaine, pendant qu'une borne privée sera utilisée que par une personne régulièrement. Cette différence de puissance chargée va drastiquement réduire le prix au kWh pour les bornes publiques.

On remarque aussi que les bornes publiques touchent beaucoup plus de SBF que les bornes privées. En effet, une borne publique touche 7 SBF, pendant qu'une borne privée n'en touche que 0.32. Ce chiffre correspond aux hypothèses qui ont été prises dans la phase 1 de l'étude, soit 32% de SBF attendus dans les bâtiments multi-résidentiels à l'horizon 2030.

Pour les bornes privées, la commune aimerait entrer en matière avec les propriétaires afin de rendre plus de places privées accessibles au public. Cette symbiose permettrait à la commune de moins investir dans des parkings publics et aux propriétaires d'augmenter la fréquence d'utilisation de leurs bornes, réduisant ainsi leur prix au kWh.

Si on prend exemple sur le site de Vaugueny :

Avec 3 bornes, le prix de revente du kWh est de 48 ct/kWh. Si on installe 6 bornes et qu'on les rend accessibles au public, le prix de revente du kWh descend à 44 ct. La différence est plutôt faible, mais il y aurait un véritable intérêt pour les locataires d'avoir des bornes de recharge à disposition chez eux plutôt que dans un parking public à 5 minutes à pied.

Au total, l'électrification de ces parkings privés permettrait l'installation de 275 bornes à l'horizon 2050 (95 en 2030) et réduirait le nombre de SBF dans la commune de 71 en 2030.

→ **Recommandation** : Mettre en place une stratégie pour la mutualisation des Pdc privés et engager un dialogue ouvert avec les propriétaires privés pour les encourager à participer et devenir acteurs de la mobilité électrique.

3.4 Synthèse des résultats SBF

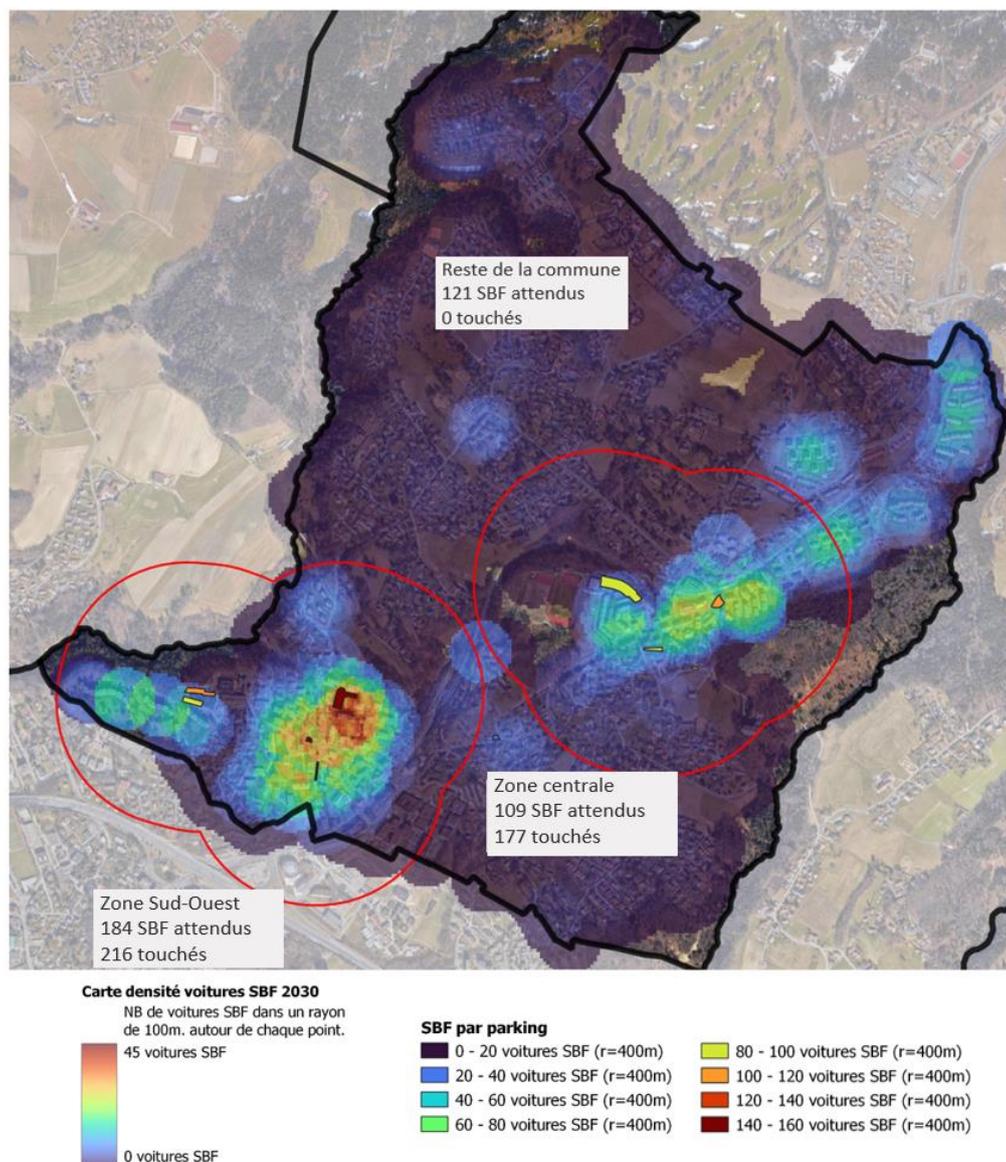


Figure 4: Impact de l'électrification des parkings publics sur les SBF de la commune

Les parkings se trouvant dans la zone Sud-Ouest sont :

- Bois-Murat, touchant 70 SBF
- Chemin des Roches, touchant 70 SBF
- PPE des Ormeaux, touchant 76 SBF

Les parkings se trouvant dans la zone centrale sont :

- Parking communal, touchant 77 SBF
- Ancien Terminus du 5, touchant 98 SBF
- Vaugueny, touchant 1 SBF
- Croix-Blanche 11, touchant 1 SBF

La Figure 4 montre la densité de SBF attendue en 2030, ainsi que l'impact de l'électrification des parkings sur ces SBF. Les cercles rouges représentent le rayon d'impact de chaque parking électrifié. En effet, il est estimé qu'une personne est prête à garer sa voiture jusqu'à 5 minutes de son domicile (400m). Ces cercles rouges montrent donc toutes les personnes qui se trouvent dans ce rayon des 5 minutes de marche des parkings électrifiés.

On peut remarquer 2 points sur la Figure 4 :

- Le nombre de SBF touché (393) dépasse le nombre de SBF attendu dans les rayons d'impact des parkings (295).
- Le nombre de SBF total attendu dans la commune, s'élevant à 416, dépasse le nombre de SBF touché dans les parkings, soit 393. Il y a donc 23 SBF sur la commune qu'il restera à satisfaire.

Le premier point permet à certaines personnes résidant hors des rayons d'impact des parkings de recharger leur VE quand même, et permet d'assurer une infrastructure adaptée même si le nombre de VE augmente de manière imprévue.

Le nombre insuffisant de SBF satisfait sera traité dans les prochaines étapes du projet, notamment dans la Phase 4 : Plan d'action et mesures pour le développement de la mobilité électrique + actions.

4. Recommandations système de recharge à déployer

4.1 Tarification

Le modèle retenu est le modèle *Facturation séparée temps et énergie*

L'utilisateur paie un montant horaire pour le stationnement sur la place électrifiée, puis il paie également un montant pour l'énergie consommée comprenant le prix de l'électricité et l'amortissement du CAPEX et de l'OPEX de l'infrastructure de recharge.

→ **Recommandation** : Prévoir une facturation séparée. La tarification ne doit pas décourager l'utilisateur à utiliser les bornes. La rentabilité se fait sur le stationnement, et non sur la charge.

4.2 Gestion énergétique

L'installation d'une IRVE dans un parking de bâtiment peut fortement augmenter la consommation d'énergie du site et la demande électrique au point d'entrée du réseau. Il est essentiel de garantir la compatibilité avec l'équipement électrique existant et, si nécessaire, d'utiliser un système de gestion intelligent des PdC pour une gestion efficace de cette augmentation de la demande. La Figure 5 représente schématiquement une IRVE équipée d'un système de gestion de charge :

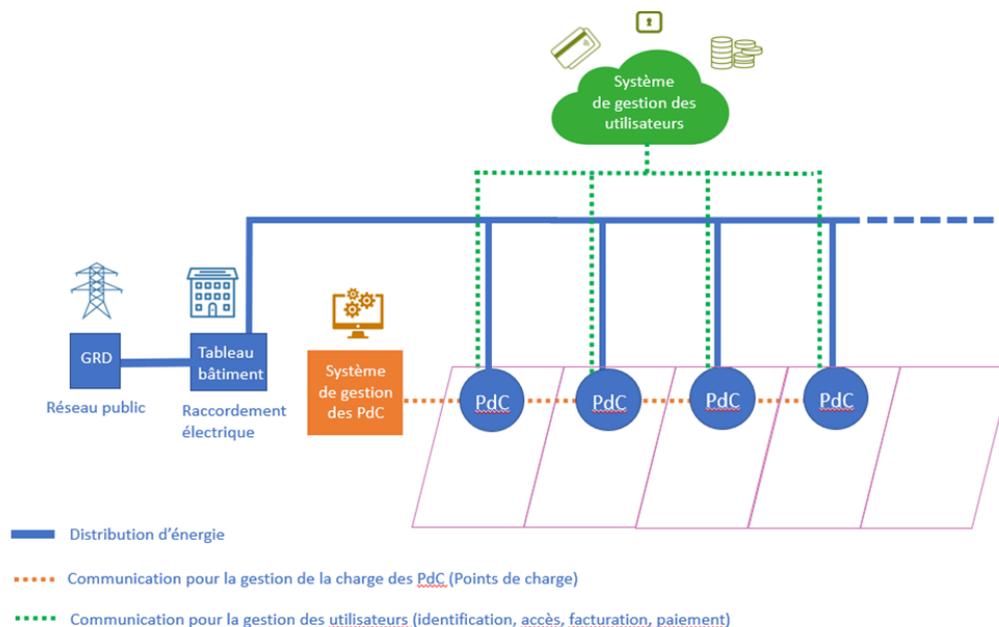


Figure 5 : Schéma d'une IRVE avec système de gestion de charge

→ **Recommandation** : Un système de gestion de charge intelligent est requis lorsqu'on installe des PdC de 11 kW ou 22 kW, ou lorsque l'IRVE est associée à une installation photovoltaïque. En revanche, pour des PdC de 3,7 kW, l'usage d'un système de gestion de charge n'est pas obligatoire.

4.3 Caractéristiques des points de recharge

Pour garantir un confort d'utilisation, le câble des PdC doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Il doit s'agir d'un câble en spirale de type 2, intégré au PdC.
- Sa longueur doit être d'au moins 5 mètres, ce qui permet à l'utilisateur d'atteindre facilement la prise de charge de son véhicule électrique, quelle que soit sa position sur le parking.
- La puissance supportée par le câble doit être compatible avec la puissance nominale souhaitée pour le PdC.

En ce qui concerne l'emplacement des PdC, il est conseillé de suivre les directives suivantes :

- Placez les PdC au centre de chaque place de stationnement.
- Installez un PdC par emplacement, plutôt qu'une borne unique desservant plusieurs places adjacentes, pour éviter des erreurs d'utilisation.
- Préférez les places de stationnement à 90 degrés plutôt que celles en épi.
- Optez pour les places de stationnement les plus larges disponibles.
- Choisissez de préférence des emplacements proches de l'entrée électrique du parking pour minimiser les coûts d'installation.

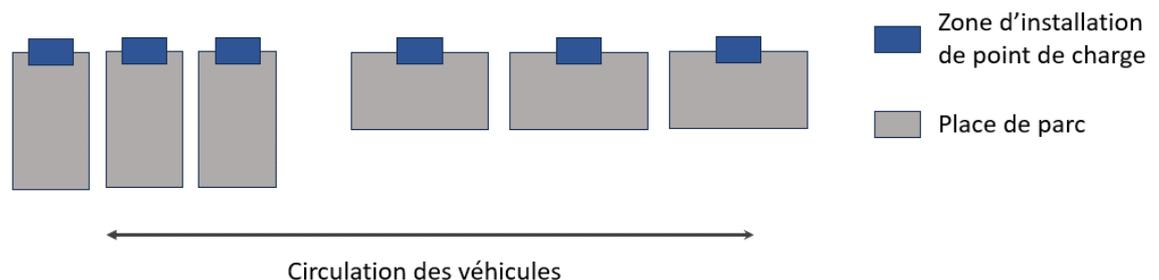


Figure 6 : Zones d'installation des PdC

Modèle d'affaires

Il existe deux formes de financement d'IRVE :

1. **Investissement propre** : Le propriétaire du parking investit à ses propres frais dans l'IRVE.
2. **Contracting** : Un prestataire tiers investit dans une partie ou l'ensemble de l'IRVE.

Tableau 4 : Comparaison des variantes de modèles d'affaires

	Investissement propre	Contracting
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> Liberté totale sur le choix des équipements et le nombre de bornes à installer Flexibilité sur la tarification : possibilité d'adapter les tarifs en fonction de l'évolution du marché Possibilité de combiner les tarifs de recharge avec les tarifs de stationnement 	<ul style="list-style-type: none"> Peu ou pas d'investissement propre à prévoir
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> Investissement propre à prévoir 	<ul style="list-style-type: none"> Pas de contrôle sur l'entretien, le choix de l'équipement et l'évolutivité de l'IRVE Perte de maîtrise de la tarification : risque de perte de la clientèle si tarif trop élevé

→ **Recommandation** : Favoriser l'investissement direct pour avoir un contrôle total sur la sélection de l'équipement, la taille et les tarifs.

4.4 Normes et sécurité

Le cahier technique SIA 2060, publié en 2020, est le guide principal pour la planification et l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques dans les bâtiments. Il offre des recommandations techniques pour le choix de l'équipement et le nombre de places de stationnement à équiper, dans le but de faciliter la mise en place de stratégies d'électrification des parkings adaptées à la mobilité électrique future. Il est important de noter que ce document donne des recommandations sans imposer d'obligations strictes. Le cahier SIA 2060 est complété par d'autres normes, notamment la norme VSS 40294, qui concerne la sécurité incendie. Les véhicules électriques ne présentent pas de risques supplémentaires d'incendie par rapport aux véhicules thermiques, mais il est essentiel que l'installation des IRVE soit réalisée par des professionnels pour respecter les normes électriques. De plus, l'utilisation appropriée de l'équipement est cruciale pour minimiser les risques d'incendie. En particulier, les bornes de recharge doivent être équipées d'un interrupteur central activé par le système de protection incendie du parking pour couper l'alimentation en cas de besoin.

4.5 Prochaines étapes

Etude 1: Etude de faisabilité de l'infrastructure de recharge (aide à la décision)		Etude 2: Planification de l'infrastructure de recharge (après décision sur le choix de l'infrastructure de recharge)		
Phase 1: Définition des objectifs	Phase 2: Etudes préliminaires	Phase 3: Etude de projet	Phase 4: Appel d'offres	Phase 5: Réalisation
1.1 Définition des objectifs, récolte des données	2.1 Identification des utilisateurs, définition des besoins énergétiques	3.1 Mise à jour de l'analyse technique, énergétique et financière	4.1 Elaboration du dossier d'appel d'offre	5.1 Projet d'exécution
1.2 Cadrage de l'étude, méthodologie	2.2 Définition des puissances et du nombre de points de charge	3.2 Demande d'autorisation	4.2 Reception, analyse et comparaison des offres et proposition d'adjudication	5.2 Exécution de l'ouvrage
	2.3 Définition des puissances et niveaux d'équipement prenant compte de l'évolution future de l'installation			5.3 Mise en service et achèvement
	2.4 Evaluation de la consommation énergétique et de l'autoconsommation			
	2.5 Définition du système de gestion des bornes et de facturation			
	2.6 Analyse financière du projet			

Figure 7: Prochaines étapes

Pour planifier une infrastructure de recharge, il est nécessaire de solliciter une entreprise d'installation habilitée qui se chargera de mettre en place l'infrastructure requise afin d'écartier tout risque électrique. En fonction de divers éléments tels que le type d'installation, le nombre d'objets à gérer, les ressources internes disponibles, l'expertise, ou d'autres facteurs, il peut également être envisageable de bénéficier du soutien technique et organisationnel d'un bureau spécialisé en planification d'infrastructure de recharge pour l'étude de projet technique, l'appel d'offres et la réalisation de l'IRVE.

Assistance technique

- Dans la plupart des situations, il est recommandé de faire réaliser une évaluation technique de la capacité électrique et structurelle du bâtiment par un expert.
- La conception et la planification sont prises en charge par un planificateur-électricien ou un installateur-électricien expérimenté.
- L'installation est effectuée par un installateur-électricien certifié, avec une vérification finale de la sécurité et la rédaction d'un rapport correspondant.
- Pour des projets plus complexes, la supervision des travaux peut être assurée par un planificateur.

Assistance organisationnelle

- Création des documents d'appel d'offres, collecte et évaluation des propositions.
- Installation, configuration et remise des bornes de recharge aux occupants.
- Élaboration d'accords et de modifications aux contrats de location.
- Définition de processus organisationnels et de responsabilités liées à l'exploitation, ainsi que formation du personnel interne.

→ **Recommandation** : Il est recommandé de faire appel à une structure externe pour gérer les appels d'offres et obtenir la meilleure solution.

5. Conclusion

Ces deux phases ont permis d'étudier la faisabilité d'IRVE sur les parkings privés et publics déterminés dans la phase 1 de cette étude. Au total, il est estimé que les 10 sites étudiés pourraient réduire le nombre de SBF dans la commune de 416 à seulement 23 d'ici 2030.

La synthèse des études de faisabilité nous permet de conseiller à la commune d'appliquer un tarif unique sur toutes ses IRVE à 47 ct/kWh. Cela permettra d'amortir toutes les installations sur 25 ans, tout en évitant de défavoriser certaines zones du territoire. Voici également les recommandations que nous conseillons de suivre pour le déploiement des IRVE :

1. Prévoir une tarification temps / énergie séparée,
2. Utiliser des systèmes de gestion de l'énergie pour optimiser la répartition de la charge entre les différentes bornes,
3. Privilégier l'investissement propre plutôt que le contracting pour avoir un contrôle total sur le choix de l'équipement et du tarif,
4. Faire appel à une entreprise spécialisée pour la planification des IRVE.

De plus, nous proposons la mise en place d'une politique de mutualisation des points de charge privés dans la commune. Cette politique consisterait à ouvrir ces bornes de recharge aux visiteurs, aux locataires et aux propriétaires, dans le but d'optimiser l'utilisation de ces infrastructures et de promouvoir l'électromobilité. Les avantages économiques incluent un meilleur retour sur investissement pour les propriétaires privés et une incitation à l'adoption des véhicules électriques. De plus, cette initiative soutient l'engagement de la commune à encourager l'électromobilité et à inciter le secteur privé à contribuer à cet objectif. La recommandation suggère d'établir une stratégie claire et d'engager un dialogue ouvert avec les propriétaires privés pour les encourager à participer à cette initiative.

Comme nous l'avons soulevé dans la première phase de l'étude, Epalinges est une commune pionnière en mobilité électrique. Cette nouvelle étape montre de plus qu'elle possède des parkings sur un axe qui traverse le territoire en diagonale, permettant de répondre à un grand nombre de SBF. Ces critères montrent que le développement des IRVE est essentiel et nécessaire dans la commune.

La phase 4 de ce projet visera à réduire encore plus les SBF dans la commune à travers un plan d'action et des mesures. Finalement, la phase 5 permettra à la commune d'électrifier sa flotte de véhicules.



Tobias Bachmann & Michael Crottaz
Responsables de projets énergies renouvelables



Geoffrey Orlando
Superviseur

PLANAIR SA; TBN/MCR/GOO/mca ; Yverdon-Les-Bains , 26 septembre 2023