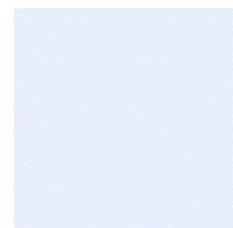


# Réalisation d'un schéma directeur de maillage d'un réseau de bornes de recharge pour véhicules électriques en Nouvelle-Calédonie

Mission d'AMO

## RAPPORT DE PHASE 3

Agence Calédonienne de l'Energie



## Réalisation d'un schéma directeur de maillage d'un réseau de bornes de recharge pour véhicules électriques en Nouvelle-Calédonie

Mission d'AMO

AGENCE CALEDONIENNE DE L'ENERGIE

### RAPPORT DE PHASE 3

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
ENTITÉ ADRESSE – TEL : XX XX XX XX XX				

**SOCIETE - Adresse**

Siège social

**RAPPORT DE PHASE 3**

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MAILLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALEDONIE

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>LES SCENARIOS DE DEPLOIEMENT .....</b>	<b>6</b>
<b>1.</b>	<b>HYPOTHESES ET SCÉNARIOS .....</b>	<b>7</b>
1.1.	Estimation du nombre de véhicules électriques en Nouvelle Calédonie .....	7
1.2.	Présentation des scénarios et hypothèses .....	9
1.3.	Nombre et répartition des véhicules électriques .....	12
<b>2.</b>	<b>ESTIMATION DU NOMBRE DE POINTS DE CHARGE ET LOCALISATION .....</b>	<b>13</b>
2.1.	Trafic local.....	13
2.1.1.	Estimation du nombre de points de charge .....	13
2.1.1.1.	Définition de l'usage local .....	13
2.1.1.2.	Ratio de déploiement des points de charge .....	14
2.1.1.3.	Méthode de comptage des points de recharge .....	15
2.1.1.4.	Estimations du nombre de .....	16
2.1.2.	Localisation des bornes de recharge .....	23
2.2.	Trafic de transit – estimation du nombre de points de charge et localisation sur les principaux axes routiers.....	39
<b>B.</b>	<b>MODELISATIONS.....</b>	<b>44</b>
<b>1.</b>	<b>CALCUL DU TAUX D'UTILISATION DES BORNES DE RECHARGE</b>	<b>45</b>
<b>2.</b>	<b>COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....</b>	<b>49</b>
<b>C.</b>	<b>PRECONISATIONS .....</b>	<b>52</b>
<b>1.</b>	<b>PRÉCONISATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>53</b>
1.1.	Caractéristiques techniques du matériel de recharge .....	53
1.2.	Communication et interopérabilité .....	53
1.2.1.	Communication des bornes avec le système de supervision .....	53
1.2.2.	Pilotage des bornes .....	54
1.2.3.	Interopérabilité des réseaux IRVE .....	54
1.3.	Maintenance et performance des IRVE.....	56

1.4.	Tarification de la recharge .....	57
2.	<b>PRÉCONISATIONS SUR LES INCITATIONS</b> .....	<b>59</b>
2.1.	Incitations financières à l'achat/ installations d'IRVE.....	59
2.2.	Incitations a l'utilisation des véhicules électriques .....	60
2.3.	Incitations réglementaires.....	60
3.	<b>PRÉCONISATIONS ORGANISATIONNELLES</b> .....	<b>61</b>
3.1.	Le marché de travaux type (Accord cadres ou marché traditionnel à BPU DQE ou DPGF) ou et le marché de services (maintenance / exploitation).....	61
3.2.	Le marché global de performance .....	61
3.3.	Le contrat de concession .....	62
3.4.	La Délégation de Service Public sous forme de régie intéressée .....	62
3.5.	L'Appel à l'initiatives privées (AIP).....	64

## FIGURES

Figure 1 - Note de synthèse sur les domaines d'usage des ENR dans l'économie Calédonienne (ACE) .....	7
Figure 2 - Extrait du rapport RTE « Enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique » (Mai 2019).....	7
Figure 3 - Extrait du rapport « Recharge EU : How many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s » - Transport & Environment (Janvier 2020).....	8
Figure 4 - Projection de la part des ventes mondiales de véhicules légers par type d'énergie (Boston Consulting Group) .....	8
Figure 5 - Projection de la part des ventes de véhicules légers par type d'énergie aux Etats-Unis (gauche), Europe (centre) et Chine (droite) (Boston Consulting Group) .....	9
Figure 6 - Les motifs de déplacement en Nouvelle Calédonie (enquête ménages, logement, déplacement SIGN – 2013) .....	13
Figure 7 - Extrait du rapport « Recharge EU : How many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s » - Transport & Environment (Janvier 2020).....	15
Figure 7 - Carte du trafic routier journalier tous véhicules en Nouvelle Calédonie - chiffres issues du schéma global de la mobilité et des transports de la Nouvelle Calédonie .....	40
Figure 9 - Schéma de fonctionnement de la plateforme GIREVE (Source : Advenir) .....	55
Figure 10 - Opérateur de recharge et opérateur de mobilité (source AFIREV) .....	56

## TABLEAUX

Tableau 1 - Estimation du nombre de véhicules électriques à l'horizon 2030.....	9
Tableau 2 - Estimation du nombre de véhicules électriques par année et dans les principales agglomérations de Nouvelle Calédonie.....	12
Tableau 3 - Déplacements locaux effectués en véhicule selon le motif.....	14
Tableau 4 - Pondération applicable pour le calcul en somme pondérée (méthode n°2) .....	16
Tableau 5 - Estimation du nombre de points de charge à déployer sur le Grand Nouméa et sur l'ensemble de Nouvelle Calédonie – scénario 1.....	18
Tableau 6 - Estimation du nombre de points de charge à déployer sur le Grand Nouméa et sur l'ensemble de Nouvelle Calédonie – scénario 2.....	20

Tableau 7- Estimation du nombre de points de charge à déployer sur le Grand Nouméa et sur l'ensemble de Nouvelle Calédonie – scénario 3.....	22
Tableau 8- Tableaux de répartition du nombre de bornes de recharge par commune sur le Grand Nouméa par scénario .....	24
Tableau 9 - Principales liaisons routières de Nouvelle Calédonie - issu du schéma global de la mobilité et de transports en Nouvelle Calédonie .....	39
Tableau 10- Taux des d'utilisation des points de charge par type de bornes - scénario 1 .....	46
Tableau 11 - Taux des d'utilisation des points de charge par type de bornes - scénario 2.....	46
Tableau 12 - Taux des d'utilisation des points de charge par type de bornes - scénario 3.....	47
Tableaux 13 - exemple de grilles tarifaires – 2eme exemple : source réseau eborn : eborn.fr – conditions tarifaire en Mai 2021.....	58

## GRAPHIQUES

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.





# A. LES SCENARIOS DE DEPLOIEMENT

# 1. HYPOTHESES ET SCENARIOS

## 1.1. ESTIMATION DU NOMBRE DE VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE CALEDONIE

Une estimation du nombre de véhicules électriques a été réalisée par l'Agence Calédonienne de l'Energie. Elle estime qu'environ **18 500 véhicules électriques** seront en circulation à l'horizon 2030 sur le territoire Calédonien. Cette estimation fait également apparaître que **50% des véhicules mis sur le marché en 2030 seront des véhicules 100% électriques** (4 000 véhicules électriques seront mis sur le marché en 2030), soit un facteur 18 entre le nombre de véhicules entre 2021 et 2030.

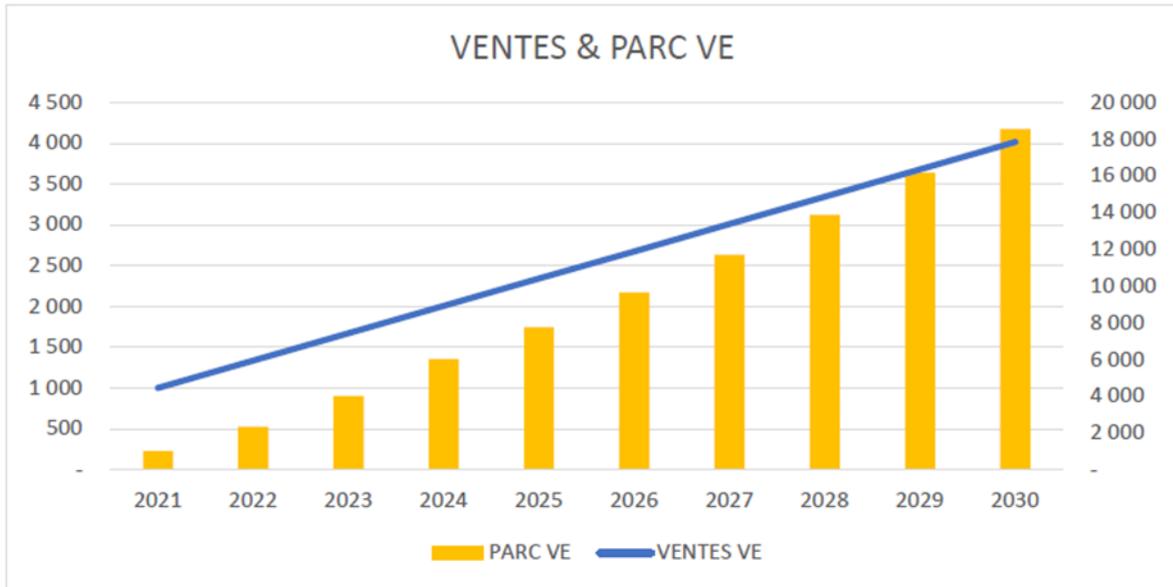


Figure 1 - Note de synthèse sur les domaines d'usage des ENR dans l'économie Calédonienne (ACE)

Plusieurs estimations de la croissance du nombre de véhicules électriques ont été réalisées sur le territoire français (scénario de la plateforme française de l'automobile et scénarios RTE notamment). Le facteur de multiplication du nombre de véhicules électriques entre 2021 et 2030 seraient compris entre 7 et 17 selon les scénarios retenus, soit un facteur de multiplication moyen de 12 entre 2021 et 2030.

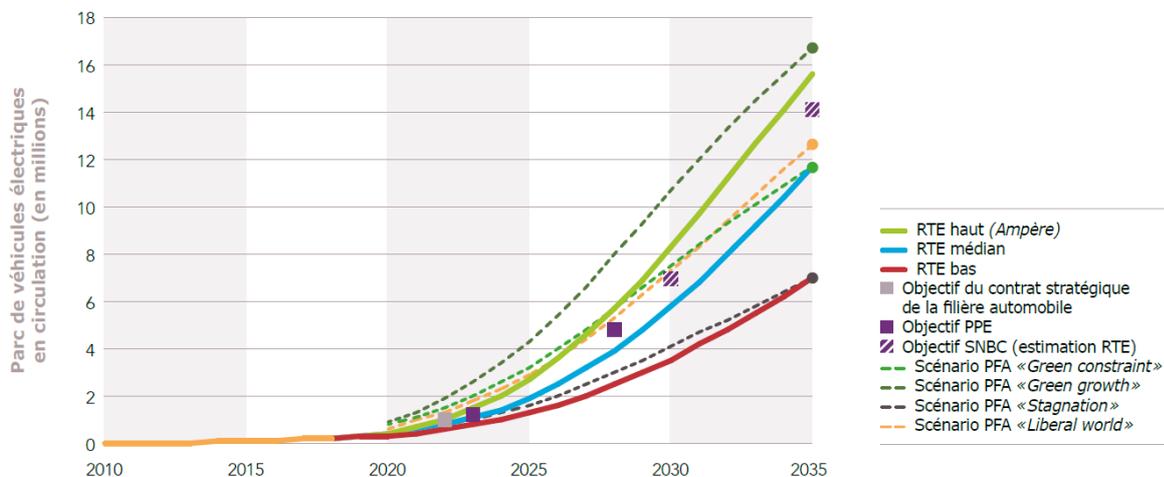


Figure 2 - Extrait du rapport RTE « Enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique » (Mai 2019)

Le scénario européen « Road2Zero » prévoit une multiplication par 11 du nombre de véhicules électriques en Europe entre 2021 et 2030.

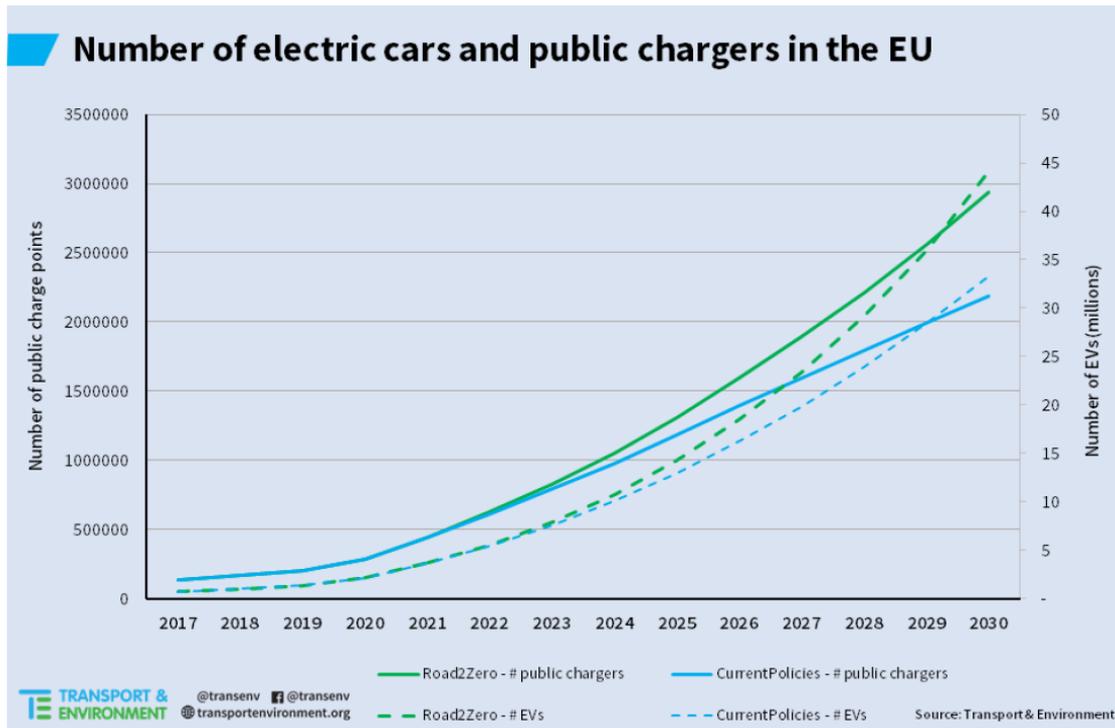


Figure 3 - Extrait du rapport « Recharge EU : How many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s » - Transport & Environment (Janvier 2020)

Une étude réalisée par le Boston Consulting Group présente les projections du nombre de véhicules électriques vendus dans le monde et sur les principaux marchés (Europe, Etats-Unis et Chine) :

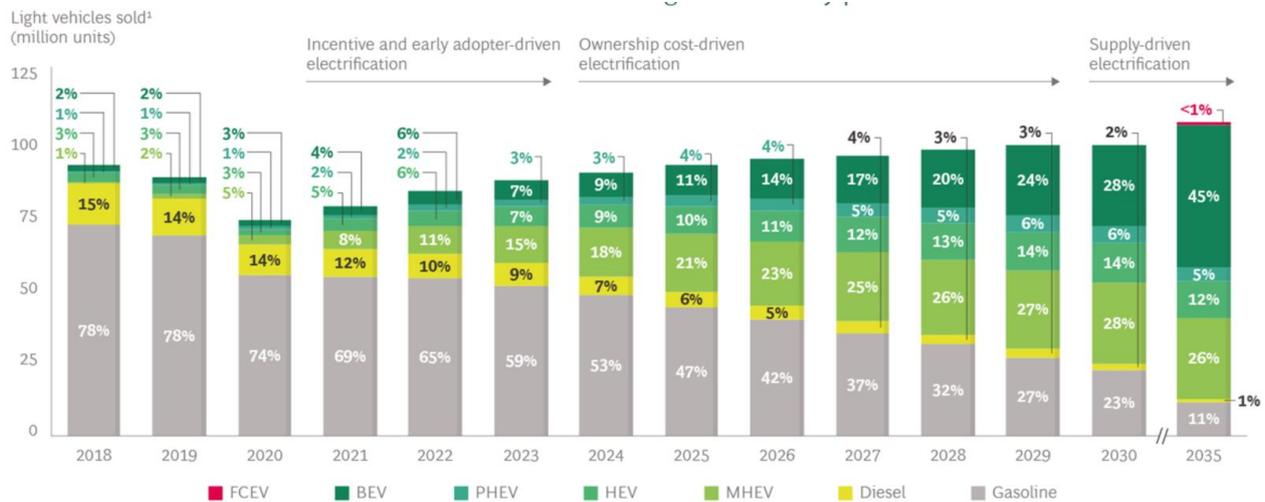
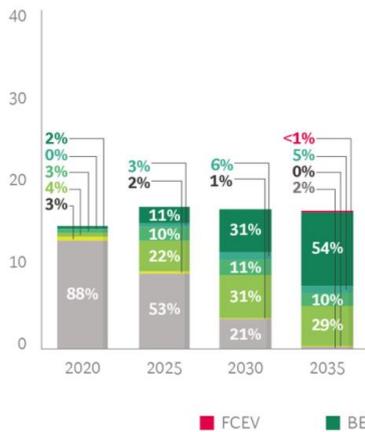


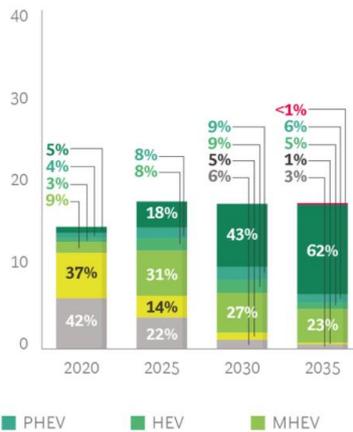
Figure 4 - Projection de la part des ventes mondiales de véhicules légers par type d'énergie (Boston Consulting Group)

### US projected market share (%)

Light vehicles sold<sup>1</sup>  
(million units)



### EU projected market share (%)



### China market share (%)

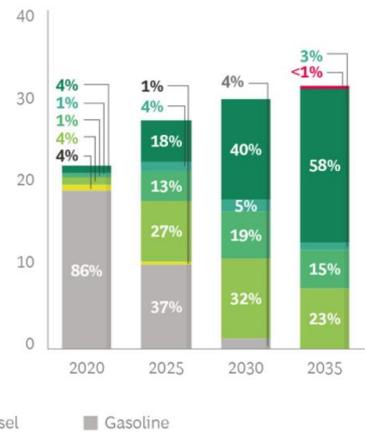


Figure 5 - Projection de la part des ventes de véhicules légers par type d'énergie aux Etats-Unis (gauche), Europe (centre) et Chine (droite) (Boston Consulting Group)

La part des ventes de véhicules pourrait croître progressivement sur la décennie pour atteindre entre 31% (USA) et 43% (Europe) des ventes de véhicules à l'horizon 2030.

L'estimation réalisée par l'Agence Calédonienne de l'Energie nous semble être une estimation forte du niveau de croissance du nombre de véhicules électriques. Une telle croissance de la part des ventes de véhicules électriques ne nous apparaît possible qu'en cas de fortes incitations des autorités.

En se basant sur les prévisions de croissance du marché Européen et Américain, le nombre de véhicules 100% électriques vendus en 2030 en Nouvelle Calédonie serait compris entre **2 500 et 3 400 véhicules électriques** et donc inférieur aux prévisions de l'ACE (4 000 véhicules électriques). Par extension, le parc de véhicules électriques pourrait représenter entre **9 200 véhicules électriques et 15 100 véhicules électriques** en appliquant respectivement les hypothèses de croissance des ventes de véhicules électriques aux Etats-Unis et en Europe.

	Volume des ventes de véhicules électriques en 2030	Estimation du nombre de véhicules électriques à l'horizon 2030
Scénario croissance ACE	4 000	18 562
Scénario croissance USA	3 440	9 200
Scénario croissance EU	2 480	15 100

Tableau 1 - Estimation du nombre de véhicules électriques à l'horizon 2030

## 1.2. PRESENTATION DES SCENARIOS ET HYPOTHESES

- **Scénario 1 - tendanciel**

Dans le premier scénario, scénario tendanciel, le parc de véhicules électrique augmente selon les dynamiques actuellement observables (tendance observée au niveau mondial, cf. tableau 1) pour atteindre 15 100 véhicules en circulation d'ici 2030.

Dans ce scénario, on reste sur les mêmes tendances qu'à l'heure actuelle en termes de mobilité : le moyen de transport privilégié reste la voiture particulière, les mobilités alternatives telles que les transports en commun, l'autopartage et le covoiturage se développent mais de façon limitée.

La part modale de la voiture reste donc élevée avec une part restreinte d'intermodalité. Ce qui génère un potentiel de recharge important au niveau des lieux d'intérêt générateurs de déplacements : bassins d'emploi, lieux de loisirs, ...

- **Scénario 2 – incitation forte à la conversion au véhicule électrique**

Dans le second scénario, scénario d'incitation forte à la conversion au véhicule électrique, il existe un fort taux de conversion du véhicule thermique vers l'électrique grâce aux incitations mises en place (cf. partie incitation), telles que cela a été effectué en Norvège. Le nombre de véhicules électriques en circulation est plus important et atteint 18 500 en 2030.

Tout comme dans le scénario tendanciel, la voiture conserve une part modale importante avec une part limitée de mobilité alternative et donc d'intermodalité. La demande en recharge s'effectue au niveau des lieux d'intérêt, générateurs de déplacements ...

- **Scénario 3 – évolution des habitudes de mobilité**

Le troisième scénario correspond à une évolution des habitudes de mobilité, encouragée par des politiques volontaristes en faveur d'un modèle soutenable et décarboné. Ce scénario s'inscrit pleinement dans les politiques publiques sur la mobilité de la Nouvelle Calédonie : Schéma global des transports et de la mobilité en Nouvelle Calédonie, schémas de mobilité et plans de déplacement des collectivités en Nouvelle Calédonie ...

Compte tenu du développement des modes alternatifs à la voiture (transports en commun, autopartage, covoiturage) la part modale de la voiture tend à diminuer. En conséquence, le nombre de véhicules en circulation augmente moins rapidement, de même que le parc de véhicules électriques. On prend donc en compte un parc de véhicules électrique en 2030 de 12 800.

L'essor des mobilités alternatives réduit l'utilisation de la voiture notamment pour les déplacements domicile-travail. Cette offre de mobilité alternative est généralement localisée sur les zones centrales (par exemple, au niveau de Nouméa dans le Grand Nouméa). Ainsi, de nombreuses villes mettent en place en parallèle de du déploiement des mobilités alternatives des mesures décourageant l'utilisateur de la voiture dans le centre-ville. Le véhicule particulier est plutôt utilisé par les usagers pour accéder aux transports collectifs, aires de covoiturage, d'autopartage via les pôles intermodaux situés en périphérie. La demande de recharge notamment pour les déplacements domicile/ travail est donc plutôt située sur les zones périphériques. Cependant, il reste une demande de recharge au niveau des lieux générateurs de déplacement.

	<b>Scénario 1 : Tendanciel</b>	<b>Scénario 2 : Incitation forte vers le véhicule électrique</b>	<b>Scénario 3 : Evolution des mobilités</b>
<b>Nombre de véhicules électriques en circulation</b>	15 100	18 500	12 800
<b>Taux de conversion du véhicule thermique au véhicule électrique</b>	Moyen	Fort	Moyen
<b>Part modale du véhicule particulier</b>	Forte	Forte	Moyenne
<b>Part modale des modes alternatifs (transports en commun, vélo, etc.) et part de l'intermodalité</b>	Moyenne	Moyenne	Forte
<b>Localisation des bornes pour l'usage trafic local</b>	Répartition homogène des bornes de recharge sur le territoire (axé sur les lieux générateurs de déplacements : lieux d'activités, d'intérêt)	Répartition homogène des bornes de recharge sur le territoire (axé sur les lieux générateurs de déplacements : lieux d'activités, d'intérêt)	Répartition des bornes de recharges concentrée au niveau des pôles d'intermodalité pour les déplacements domicile-travail et au niveau des lieux générateurs de déplacement dans une moindre mesure
<b>Localisation des bornes pour l'usage trafic de transit</b>	Au niveau des axes de transit sur les emplacements sur lesquels les usagers sont susceptibles de faire une pause au cours de leur trajet tels que les stations-services, les restaurants, ...	Au niveau des axes de transit sur les emplacements sur lesquels les usagers sont susceptibles de faire une pause au cours de leur trajet tels que les stations-services, les restaurants, ...	Au niveau des axes de transit sur les emplacements sur lesquels les usagers sont susceptibles de faire une pause au cours de leur trajet tels que les stations-services, les restaurants, ...

### 1.3. NOMBRE ET REPARTITION DES VEHICULES ELECTRIQUES

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de répartition des véhicules électriques dans les principales agglomérations de Nouvelle Calédonie pour chaque scénario :

Estimation du nombre de VE	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
2021	135	165	114
2022	449	550	381
2023	1 168	1 430	990
2024	2 336	2 860	1 980
2025	3 720	4 554	3 153
2026	5 460	6 684	4 628
2027	7 519	9 205	6 374
2028	9 868	12 080	8 365
2029	12 385	15 161	10 498
2030	15 100	18 486	12 800

Estimation nombre de VE (horizon 2030)	Grand Nouméa	La Foa, Moindou, Farino, Sarraméa	Bourail	Voh, Koné, Pouembout	Koumac	Boulouparis	Thio	Poindimié	Autres agglomérations	Total
Pourcentage	75,2%	2,2%	2,3%	4,9%	1,7%	1,3%	0,7%	1,2%	10,6%	100,0%
Nbre de VE Scénario 1	11 354	336	348	738	264	189	101	176	1 593	15 100
Nbre de VE Scénario 2	13 900	411	426	904	323	232	124	215	1 950	18 486
Nbre de VE Scénario 3	9 625	285	295	626	224	161	86	149	1 351	12 800

Tableau 2 - Estimation du nombre de véhicules électriques par année et dans les principales agglomérations de Nouvelle Calédonie

## 2. ESTIMATION DU NOMBRE DE POINTS DE CHARGE ET LOCALISATION

### 2.1. TRAFIC LOCAL

#### 2.1.1. Estimation du nombre de points de charge

##### 2.1.1.1. Définition de l'usage local

L'usage local regroupe l'ensemble des déplacements effectués à proximité du domicile. Il s'agit de déplacements de courte distance (distance inférieure à 30 km du domicile). Les motifs de déplacement suivants sont rattachés à l'usage local :

- Déplacements domicile-travail
- Déplacements pour les achats
- Déplacements pour se rendre sur des lieux de loisirs, sport et culture
- Déplacements pour se rendre sur les lieux d'études
- Déplacements vers les services publics (santé, soin, démarches administratives)
- Déplacements vers les lieux de restauration

L'enquête *Ménages, logements, déplacements* du SIGN présente les différents motifs de déplacement des habitants de Nouvelle Calédonie (ensemble des moyens de déplacement confondus).

Motifs des déplacements											
	Travail	Accompagnement	Achats	Etudes	Visites à des personnes	Sports, culture..	Santé, soin	Démarches	Restauration	Promenade	Total
En pourcentage	32,5%	22,1%	12,2%	8,2%	7,1%	5,5%	4,3%	3,4%	2,7%	2,0%	100%
En effectif	132 871	90 386	49 741	33 562	29 216	22 351	17 483	13 907	11 222	8 183	408 922
En minute	23,7	17,6	14,6	32,0	20,8	14,7	15,9	24,9	12,6	17,8	20,5

Figure 6 - Les motifs de déplacement en Nouvelle Calédonie (enquête ménages, logement, déplacement SIGN – 2013)

On constate sans surprise que les déplacements pour le travail représentent un tiers du total.

Les déplacements pour motifs « accompagnement » (22.1%) regroupe notamment les déplacements pour l'accompagnement des enfants à l'école et le covoiturage. Les destinations relatives à ce motif de déplacement peuvent être diverses (lieu de travail, école, zones commerciales, etc.).

Les destinations relatives au motif de déplacement « visite à des personnes » (7.1%) sont également multiples (maisons et appartements de zones résidentielles ou maisons de retraites notamment).

Les déplacements pour le motif « études » (8.2%) concerne principalement les étudiants.

Une version simplifiée du tableau de répartition des motifs de déplacement a été réalisée par Artelia. Les modifications suivantes ont été apportées au tableau d'origine :

- Les déplacements domicile-travail ont été séparés en deux catégories :
  - Les déplacements domicile travail (secteur privé) qui correspondent aux déplacements de salariés disposant de parkings privés sur leur lieu de travail (hors périmètre du schéma directeur)
 

Ainsi, d'après l'enquête ménages, logement, déplacement sur le Grand Nouméa, 40% des actifs disposent d'une place réservée sur leur lieu de travail.
  - Les déplacements domicile travail (secteur public) qui correspondent aux déplacements de salariés vers des ne disposant pas de parkings privés sur leur lieu de travail et dont le stationnement s'effectue en voirie public.
- Les parts de déplacements pour les motifs « accompagnement » et « visite à des personnes » ont été retirés s'agissant majoritairement de doublons avec les autres motifs de déplacement (notamment motif travail).
- La part de déplacement pour le motif « études » a été réduite du fait du faible nombre de déplacements effectués en voiture par les étudiants (seulement 16% des étudiants disposent du permis de conduire en Nouvelle Calédonie).
- Les motifs, « sport », « culture » et « promenade » ont été regroupés en une même catégorie ainsi que « soins », « santé » et « démarche ».

Motifs de déplacement	Pourcentage
Déplacements domicile-travail (secteur privé)	20%
Déplacements domicile-travail (secteur public)	30%
Achats	20%
Etudes	2%
Sport, culture, loisirs	12%
Santé, soins, démarches	12%
Restauration	4%

Tableau 3 - Déplacements locaux effectués en véhicule selon le motif

### 2.1.1.2. Ratio de déploiement des points de charge

La directive Européenne du 22 octobre 2014 (directive 2014/94/UE) préconise le déploiement sur la voie publique **d'un point de recharge pour dix véhicules électriques** en prenant également en considération le type de voitures, les technologies de recharge et les points de recharge privés disponibles.

Le calcul du ratio est déterminé en divisant le nombre de point de recharge disponible en voirie par la flotte de véhicule électriques en circulation sur le périmètre étudié.

#### Limite du ratio Européen dans le contexte Calédonien :

Le ratio Européen a été estimé avec comme hypothèse un haut niveau de recharge à domicile des ménages Européens (50% des ménages Européens se rechargeant à domicile). Dans le contexte Calédonien et avec la

volonté de favoriser la recharge de jour en période d'activité et sur les lieux de travail dans le but d'utiliser la production photovoltaïque, le ratio Européen pourrait ne pas être suffisamment élevé.

### 2.1.1.3. Méthode de comptage des points de recharge

Il existe plusieurs façons de compter les points de recharge disponibles sur un réseau de recharge :

- **1ere méthode : somme des points de recharge**

Il s'agit de la méthode la plus fréquemment employée pour le calcul du ratio de point de charge par véhicules électrique. Elle consiste à sommer les points de recharge. Dans cette méthode la différence de puissance qui pourrait être délivrée par 2 points de recharge différents n'est pas prise en compte (ex : 1 point de charge de 7.4 kW est équivalent à 1 point de charge de 50 kW).

- **2nde méthode : somme pondérée des points de recharge**

Dans cette méthode, une pondération est affectée aux points de recharge en fonction de la puissance délivrée. Une pondération proportionnelle à la puissance du point de recharge peut par exemple être appliquée. Un point de recharge de 22 kW délivrera environ 3 fois plus d'énergie qu'un point de recharge 7.4 kW sur une même durée et pourra donc recharger 3 fois plus de véhicules électriques. Une pondération 3 lui sera appliquée. Autrement dit, 1 point de charge de 7.4 kW est équivalent à 1 point de charge et 1 point de charge de 22 kW est équivalent à 3 points de charge.

A titre d'exemple, l'organisme Transport & Environment préconise dans un rapport relatif au déploiement d'IRVE en Europe publié en Janvier 2020, d'adopter la pondération suivante :

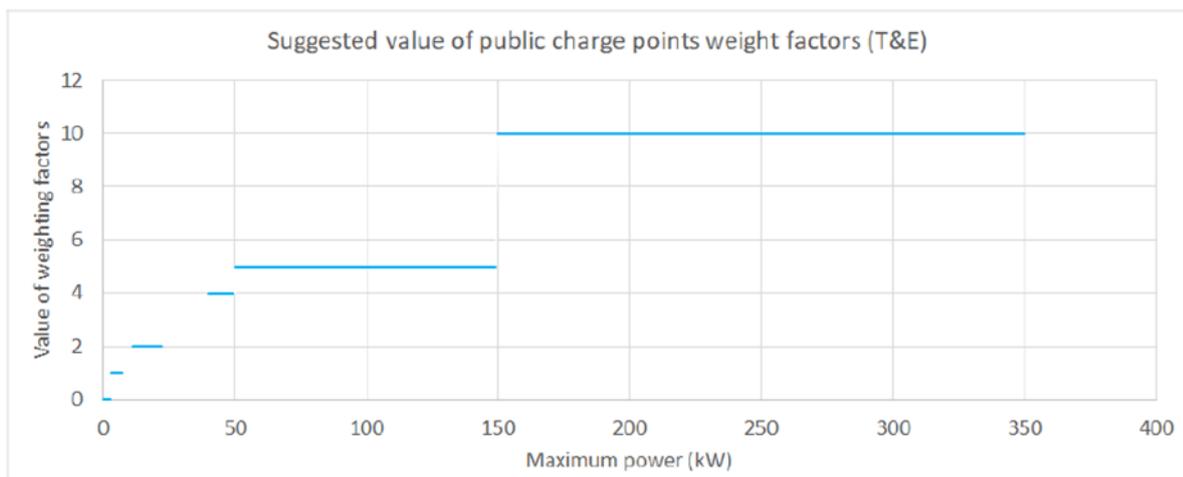


Figure 7 - Extrait du rapport « Recharge EU : How many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s » - Transport & Environment (Janvier 2020)

Cette pondération nous semble adaptée à l'exception du fait que le mode de recharge du point de recharge ne soit pas pris en compte. En effet, la puissance de recharge en courant alternatif (mode 2 et 3) est limitée à la puissance du convertisseur de puissance du véhicule (7.4 kW dans la majorité des cas). Un point de recharge 22 kW AC sera donc « bridé » à 7.4 kW pour la majorité des véhicules. Il devrait donc se voir attribuer la même pondération qu'un point de recharge 7.4 kW.

#### Limites du calcul en somme pondérée :

La méthode n°2 permet de dimensionner plus finement le réseau et d'éviter de déployer un nombre excessif de points de recharges. Cependant, elle n'est pas toujours adaptée selon les usages. En effet, cette méthode de comptage sera adaptée dans une hypothèse de fonctionnement « idéal » du réseau IRVE (fonctionnement

similaire aux stations-services : les véhicules électriques quittent le point de recharge dès la fin de la recharge de façon à le laisser disponible pour les véhicules électriques suivants). En réalité, en fonction des usages et des durées d'immobilisations associées à ces usages, les véhicules électriques pourraient occuper un point de recharge plus longtemps que le temps nécessaire à la recharge complète de la batterie. Ce cas de figure pourrait fréquemment se présenter lors des recharges effectuées sur les périodes de travail ou de loisirs par exemple. Le nombre de points de charge déployés pourrait, par conséquent, ne pas être suffisant.

Il est proposé de mettre en place la pondération suivante pour le comptage des points de recharge en somme pondérée :

Mode de recharge	Puissance du point de charge	Pondération
Mode 3	Quel que soit la puissance du point de charge	1
Mode 4	Puissance entre 11 et 24 kW	2
	Puissance entre 50 kW et 150 kW	5
	Puissance supérieure à 150 kW	10

Tableau 4 - Pondération applicable pour le calcul en somme pondérée (méthode n°2)

#### 2.1.1.4. Estimations du nombre de

Les estimations du nombre de points de charge à déployer dans les agglomérations ont été réalisées à partir des hypothèses suivantes :

- **2021 – 2024** : calcul à partir d'un ratio de déploiement de **1 point de charge pour 5 véhicules électriques** afin de favoriser la recharge sur l'espace public et l'utilisation de l'énergie électrique produite par les centrales photovoltaïques en journée. De plus, afin d'inciter à la conversion des véhicules thermiques en véhicules électriques, il est nécessaire d'augmenter l'offre en infrastructures de recharge.
- **2025 - 2027** : calcul à partir d'un ratio de déploiement de **1 point de charge pour 10 véhicules électriques** et une méthode de comptage pondérée car il existe des incertitudes liées aux évolutions des batteries embarquées mais aussi à l'installation croissante du parc de batterie associé à de l'installation de PV chez les particuliers qui peut faire évoluer les incitations sur la recharge à la maison et sur les lieux de travail.
- **2030** : calcul à partir d'un ratio de déploiement de **1 point de charge pour 10 véhicules électriques** car il existe beaucoup d'incertitudes liées aux évolutions futures.

Les durées de stationnement des véhicules électriques peuvent fortement varier en fonction de l'activité. Les durées de stationnement peuvent être très courtes (inférieures à 1h sur les lieux de restauration ou d'achat par exemple) mais peuvent également atteindre 8h sur les lieux d'activités professionnelles.

Il est préconisé de déployer des bornes de recharge de moyenne puissance permettant des recharges complètes sur des durées n'excédant pas 3h. Du matériel permettant par exemple de délivrer, par point de recharge, des puissances de 22 kW nous paraît suffisant pour répondre aux besoins des utilisateurs. Des points de recharge délivrant des puissances de 7.4 kW suffisent sur certains lieux de stationnement de longue durée (parkings relais ou les emplacements de stationnement liés à l'activité professionnelle par exemple).

Les tableaux ci-dessous présentent, pour chaque scénario, les estimations du nombre de points de charge à déployer sur les différents lieux d'intérêt pour les principales agglomérations de Nouvelle Calédonie :

Scénario 1 - Périmètre Grand Nouméa		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC par année								
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	TOTAL (hors privé)
Phase 1	2021	101	4	6	4	0	2	2	1	20	16
	2022	236	9	14	9	1	6	6	2	47	38
	2023	541	22	32	22	2	13	13	4	108	86
	2024	878	35	53	35	4	21	21	7	176	141
Phase 2	2025	1 041	21	31	10	2	6	6	2	79	58
	2026	1 308	26	39	13	3	8	8	3	99	73
	2027	1 549	31	46	15	3	9	9	3	118	87
Phase 3	2028	1 766	35	53	35	4	21	21	7	177	141
	2029	1 892	38	57	38	4	23	23	8	189	151
	2030	2 042	41	61	41	4	25	25	8	204	163

Scénario 1 - Périmètre Grand Nouméa		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC cumulé												
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	Ratio moyen (VE/PdC)	TOTAL (hors privé)	Ratio moyen (VE/PdC)	Total PdC 7,4 kW (hors privé)	Total PdC 22 kW (hors privé)
Phase 1	2021	101	4	6	4	0	2	2	1	20	5,0	16	6,3	6	10
	2022	338	14	20	14	1	8	8	3	68	5,0	54	6,3	22	32
	2023	878	35	53	35	4	21	21	7	176	5,0	141	6,3	56	84
	2024	1 757	70	105	70	7	42	42	14	351	5,0	281	6,3	112	169
Phase 2	2025	2 797	91	137	81	9	48	48	16	430	6,5	339	8,2	146	194
	2026	4 105	117	176	94	12	56	56	19	530	7,7	413	9,9	188	225
	2027	5 654	148	222	109	15	66	66	22	648	8,7	499	11,3	237	262
Phase 3	2028	7 420	184	275	145	18	87	87	29	824	9,0	641	11,6	294	347
	2029	9 312	221	332	182	22	109	109	36	1 013	9,2	792	11,8	354	438
	2030	11 354	262	393	223	26	134	134	45	1 218	9,3	955	11,9	420	536

Scénario 1 - Périmètre Nouvelle Calédonie		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC par année								
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	TOTAL hors privé
Phase 1	2021	135	5	8	5	1	3	3	1	27	22
	2022	314	13	19	13	1	8	8	3	63	50
	2023	719	29	43	29	3	17	17	6	144	115
	2024	1 168	47	70	47	5	28	28	9	234	187
Phase 2	2025	1 384	28	42	14	3	8	8	3	105	77
	2026	1 740	35	52	17	3	10	10	3	132	97
	2027	2 059	41	62	21	4	12	12	4	157	115
Phase 3	2028	2 349	47	70	47	5	28	28	9	235	188
	2029	2 517	50	76	50	5	30	30	10	252	201
	2030	2 715	54	81	54	5	33	33	11	272	217

Scénario 1 - Périmètre Nouvelle Calédonie		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC cumulé												
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	Ratio moyen (VE/PdC)	TOTAL hors privé	Ratio moyen (VE/PdC) hors privé	Total PdC 7,4 kW (hors privé)	Total PdC 22 kW (hors privé)
Phase 1	2021	135	5	8	5	1	3	3	1	27	5,0	22	6,3	9	13
	2022	449	18	27	18	2	11	11	4	90	5,0	72	6,3	29	43
	2023	1 168	47	70	47	5	28	28	9	234	5,0	187	6,3	75	112
	2024	2 336	93	140	93	9	56	56	19	467	5,0	374	6,3	150	224
Phase 2	2025	3 720	121	182	107	12	64	64	21	572	6,5	451	8,2	194	257
	2026	5 460	156	234	125	16	75	75	25	705	7,7	549	9,9	249	299
	2027	7 519	197	296	145	20	87	87	29	861	8,7	664	11,3	315	349
Phase 3	2028	9 868	244	366	192	24	115	115	38	1 096	9,0	852	11,6	391	461
	2029	12 385	294	442	243	29	146	146	49	1 348	9,2	1 053	11,8	471	582
	2030	15 100	349	523	297	35	178	178	59	1 619	9,3	1 271	11,9	558	713

Tableau 5 - Estimation du nombre de points de charge à déployer sur le Grand Nouméa et sur l'ensemble de Nouvelle Calédonie – scénario 1

\*Les points de charge sur les lieux de travail (secteur privé) correspondent aux déplacements de salariés disposant de parkings privés sur leur lieu de travail, il ne s'agit donc pas de point de charge public. Pour autant, leur nombre est indiqué à titre indicatif.

Scénario 2 - Périmètre Grand Nouméa		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC par année								
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	TOTAL (hors privé)
Phase 1	2021	124	5	7	5	0	3	3	1	25	20
	2022	289	12	17	12	1	7	7	2	58	46
	2023	662	26	40	26	3	16	16	5	132	106
	2024	1 075	43	65	43	4	26	26	9	215	172
Phase 2	2025	1 274	25	38	13	3	8	8	3	97	71
	2026	1 601	32	48	16	3	10	10	3	122	90
	2027	1 896	38	57	19	4	11	11	4	144	106
Phase 3	2028	2 162	43	65	43	4	26	26	9	216	173
	2029	2 317	46	70	46	5	28	28	9	232	185
	2030	2 500	50	75	50	5	30	30	10	250	200

Scénario 2 - Périmètre Grand Nouméa		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC cumulé												
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	Ratio moyen (VE/PdC)	TOTAL (hors privé)	Ratio moyen (VE/PdC)	Total PdC 7,4 kW (hors privé)	Total PdC 22 kW (hors privé)
Phase 1	2021	124	5	7	5	0	3	3	1	25	5,0	20	6,3	8	12
	2022	414	17	25	17	2	10	10	3	83	5,0	66	6,3	26	40
	2023	1 075	43	65	43	4	26	26	9	215	5,0	172	6,3	69	103
	2024	2 151	86	129	86	9	52	52	17	430	5,0	344	6,3	138	206
Phase 2	2025	3 424	111	167	99	11	59	59	20	527	6,5	415	8,2	178	237
	2026	5 026	144	215	115	14	69	69	23	649	7,7	505	9,9	230	275
	2027	6 921	181	272	134	18	80	80	27	793	8,7	611	11,3	290	321
Phase 3	2028	9 084	225	337	177	22	106	106	35	1 009	9,0	784	11,6	359	425
	2029	11 400	271	407	223	27	134	134	45	1 241	9,2	970	11,8	434	536
	2030	13 900	321	482	273	32	164	164	55	1 491	9,3	1 170	11,9	514	656

Scénario 2 - Périmètre Nouvelle Calédonie		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC par année								
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	TOTAL hors privé
Phase 1	2021	165	7	10	7	1	4	4	1	33	26
	2022	385	15	23	15	2	9	9	3	77	62
	2023	880	35	53	35	4	21	21	7	176	141
	2024	1 430	57	86	57	6	34	34	11	286	229
Phase 2	2025	1 694	34	51	17	3	10	10	3	129	95
	2026	2 130	43	64	21	4	13	13	4	162	119
	2027	2 521	50	76	25	5	15	15	5	192	141
Phase 3	2028	2 875	58	86	58	6	35	35	12	288	230
	2029	3 081	62	92	62	6	37	37	12	308	246
	2030	3 324	66	100	66	7	40	40	13	332	266

Scénario 2 - Périmètre Nouvelle Calédonie		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC cumulé												
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	Ratio moyen (VE/PdC)	TOTAL hors privé	Ratio moyen (VE/PdC) hors privé	Total PdC 7,4 kW (hors privé)	Total PdC 22 kW (hors privé)
Phase 1	2021	165	7	10	7	1	4	4	1	33	5,0	26	6,3	11	16
	2022	550	22	33	22	2	13	13	4	110	5,0	88	6,3	35	53
	2023	1 430	57	86	57	6	34	34	11	286	5,0	229	6,3	92	137
	2024	2 860	114	172	114	11	69	69	23	572	5,0	458	6,3	183	275
Phase 2	2025	4 554	148	222	131	15	79	79	26	701	6,5	552	8,2	237	315
	2026	6 684	191	286	153	19	92	92	31	863	7,7	672	9,9	305	366
	2027	9 205	241	362	178	24	107	107	36	1 054	8,7	813	11,3	386	427
Phase 3	2028	12 080	299	448	235	30	141	141	47	1 342	9,0	1 043	11,6	478	565
	2029	15 161	360	541	297	36	178	178	59	1 650	9,2	1 289	11,8	577	713
	2030	18 486	427	640	363	43	218	218	73	1 982	9,3	1 555	11,9	683	872

Tableau 6 - Estimation du nombre de points de charge à déployer sur le Grand Nouméa et sur l'ensemble de Nouvelle Calédonie – scénario 2

Scénario 3 - Périmètre Grand Nouméa		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC par année								
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	TOTAL (hors privé)
Phase 1	2021	86	3	5	3	0	2	2	1	17	14
	2022	200	8	12	8	1	5	5	2	40	32
	2023	458	18	27	18	2	11	11	4	92	73
	2024	745	30	45	30	3	18	18	6	149	119
Phase 2	2025	882	18	26	9	2	5	5	2	67	49
	2026	1 109	22	33	11	2	7	7	2	84	62
	2027	1 313	26	39	13	3	8	8	3	100	74
Phase 3	2028	1 497	30	45	30	3	18	18	6	150	120
	2029	1 604	32	48	32	3	19	19	6	160	128
	2030	2 042	35	52	35	3	21	21	7	173	138

Scénario 3 - Périmètre Grand Nouméa		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC cumulé												
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	Ratio moyen (VE/PdC)	TOTAL (hors privé)	Ratio moyen (VE/PdC)	Total PdC 7,4 kW (hors privé)	Total PdC 22 kW (hors privé)
Phase 1	2021	86	3	5	3	0	2	2	1	17	5,0	14	6,3	5	8
	2022	286	11	17	11	1	7	7	2	57	5,0	46	6,3	18	27
	2023	745	30	45	30	3	18	18	6	149	5,0	119	6,3	48	71
	2024	1 489	60	89	60	6	36	36	12	298	5,0	238	6,3	95	143
Phase 2	2025	2 371	77	116	68	8	41	41	14	365	6,5	288	8,2	124	164
	2026	3 480	99	149	79	10	48	48	16	449	7,7	350	9,9	159	191
	2027	4 793	126	188	93	13	56	56	19	549	8,7	423	11,3	201	222
Phase 3	2028	6 290	156	233	123	16	74	74	25	699	9,0	543	11,6	249	294
	2029	7 894	188	281	155	19	93	93	31	859	9,2	671	11,8	300	371
	2030	9 936	222	333	189	22	114	114	38	1 032	9,6	810	12,3	356	454

Scénario 3 - Périmètre Nouvelle Calédonie		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC par année								
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	TOTAL hors privé
Phase 1	2021	114	5	7	5	0	3	3	1	23	18
	2022	267	11	16	11	1	6	6	2	53	43
	2023	609	24	37	24	2	15	15	5	122	97
	2024	990	40	59	40	4	24	24	8	198	158
Phase 2	2025	1 173	23	35	12	2	7	7	2	89	66
	2026	1 475	29	44	15	3	9	9	3	112	83
	2027	1 746	35	52	17	3	10	10	3	133	98
Phase 3	2028	1 991	40	60	40	4	24	24	8	199	159
	2029	2 133	43	64	43	4	26	26	9	213	171
	2030	2 302	46	69	46	5	28	28	9	230	184

Scénario 3 - Périmètre Nouvelle Calédonie		Estimation nombre de VE	Déploiement PdC cumulé												
			Travail (secteur privé) PdC 7,4kW	Travail (hors secteur privé) PdC 7,4kW	Achats PdC 22 kW	Etudes PdC 7,4kW	Sport, culture, promenade PdC 22 kW	Santé, soins, démarche PdC 22 kW	Restauration PdC 22 kW	TOTAL	Ratio moyen (VE/PdC)	TOTAL hors privé	Ratio moyen (VE/PdC) hors privé	Total PdC 7,4 kW (hors privé)	Total PdC 22 kW (hors privé)
Phase 1	2021	114	5	7	5	0	3	3	1	23	5,0	18	6,3	7	11
	2022	381	15	23	15	2	9	9	3	76	5,0	61	6,3	24	37
	2023	990	40	59	40	4	24	24	8	198	5,0	158	6,3	63	95
	2024	1 980	79	119	79	8	48	48	16	396	5,0	317	6,3	127	190
Phase 2	2025	3 153	103	154	91	10	55	55	18	485	6,5	383	8,2	164	218
	2026	4 628	132	198	106	13	63	63	21	597	7,7	465	9,9	211	254
	2027	6 374	167	251	123	17	74	74	25	730	8,7	563	11,3	267	296
Phase 3	2028	8 365	207	310	163	21	98	98	33	929	9,0	722	11,6	331	391
	2029	10 498	250	374	206	25	123	123	41	1 142	9,2	893	11,8	399	494
	2030	12 800	296	443	252	30	151	151	50	1 373	9,3	1 077	11,9	473	604

Tableau 7- Estimation du nombre de points de charge à déployer sur le Grand Nouméa et sur l'ensemble de Nouvelle Calédonie – scénario 3

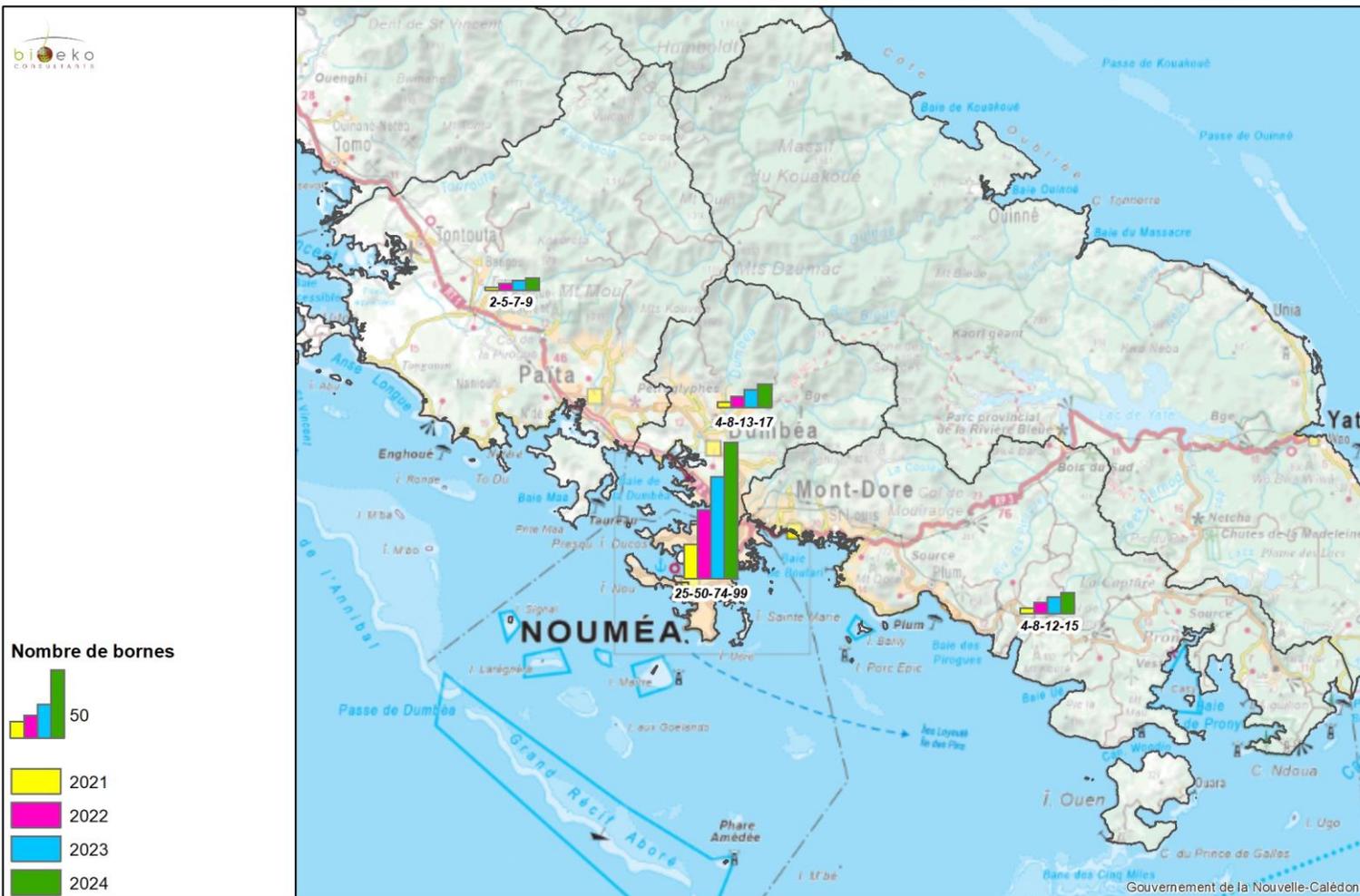
## 2.1.2. Localisation des bornes de recharge

Scénario 1		Déploiement de bornes de recharge publiques cumulées par commune						
		Dumbéa	Mont Dore	Nouméa	Païta	Grand Nouméa	Reste de la Nouvelle Calédonie	Total
Phase 1	2021	4	4	25	2	35	12	47
	2022	8	8	50	5	70	23	93
	2023	13	12	74	7	105	35	140
	2024	17	15	99	9	141	46	187
Phase 2	2025	20	19	120	11	170	56	226
	2026	24	23	146	13	206	68	274
	2027	30	28	176	16	250	82	332
Phase 3	2028	38	35	226	21	320	106	426
	2029	47	44	279	26	396	131	527
	2030	57	53	337	31	478	158	635

Scénario 2		Déploiement de bornes de recharge publiques cumulées par commune						
		Dumbéa	Mont Dore	Nouméa	Païta	Grand Nouméa	Reste de la Nouvelle Calédonie	Total
Phase 1	2021	5	5	30	3	43	14	57
	2022	10	9	61	6	86	28	114
	2023	15	14	91	8	129	43	172
	2024	20	19	121	11	172	57	229
Phase 2	2025	31	28	182	17	258	85	343
	2026	35	32	207	19	294	97	391
	2027	40	37	239	22	339	112	450
Phase 3	2028	46	43	276	26	392	129	521
	2029	57	53	337	31	478	158	636
	2030	68	63	403	37	571	188	759

Scénario 3		Déploiement de bornes de recharge publiques cumulées par commune						
		Dumbéa	Mont Dore	Nouméa	Paita	Grand Nouméa	Reste de la Nouvelle Calédonie	Total
Phase 1	2021	4	3	21	2	30	10	40
	2022	7	7	42	4	60	20	79
	2023	11	10	63	6	89	29	119
	2024	14	13	84	8	119	39	158
Phase 2	2025	21	20	126	12	179	59	238
	2026	24	22	144	13	203	67	270
	2027	28	26	165	15	234	77	312
Phase 3	2028	32	30	191	18	271	89	361
	2029	39	36	234	22	331	109	440
	2030	47	44	279	26	395	130	526

Tableau 8- Tableaux de répartition du nombre de bornes de recharge par commune sur le Grand Nouméa par scénario

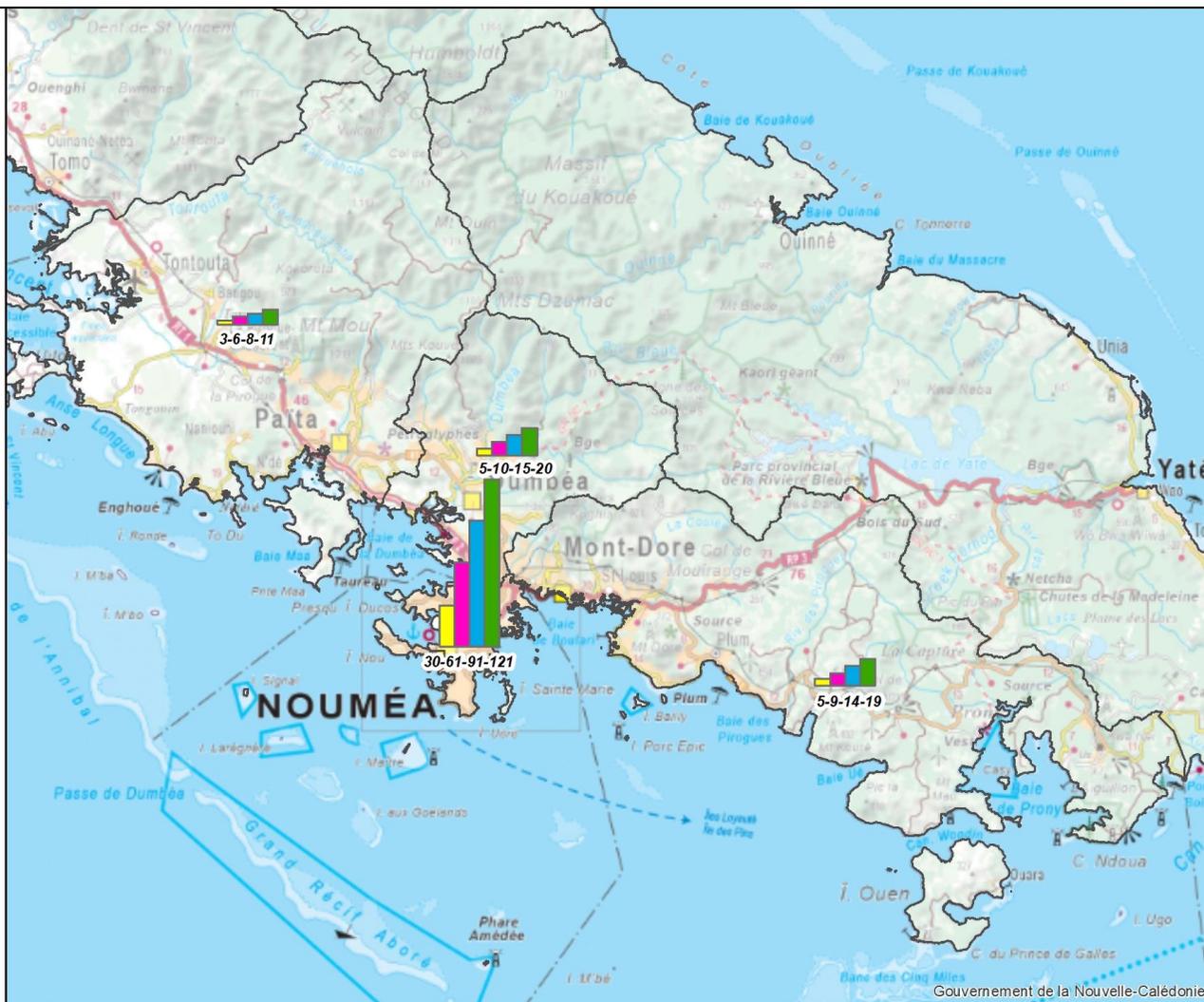
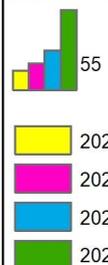


### 3417 - Scénario 1 - Implantation de bornes de recharge publiques

Source : Bioeko, ETEC, Géorep - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juin 2021

Nombre de bornes



### 3417 - Scénario 2 - Implantation de bornes de recharge publiques

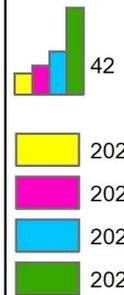
Source : Bioeko, ETEC, Géorep - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juillet 2021





Nombre de bornes



### 3417 - Scénario 3 - Implantation de bornes de recharge publiques



Source : Bioeko, ETEC, Géoparc - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juin 2021

REPORT DE PHASE 3

Il s'agit de cibler pour l'installation des bornes de recharge les lieux générateurs de déplacements :

- zones d'emploi et zones de stationnement à proximité pour les déplacements domicile-travail
- les lieux de commerce
- les lieux de loisirs, de sport et culture
- les lieux d'études
- les services publics
- les lieux de restauration



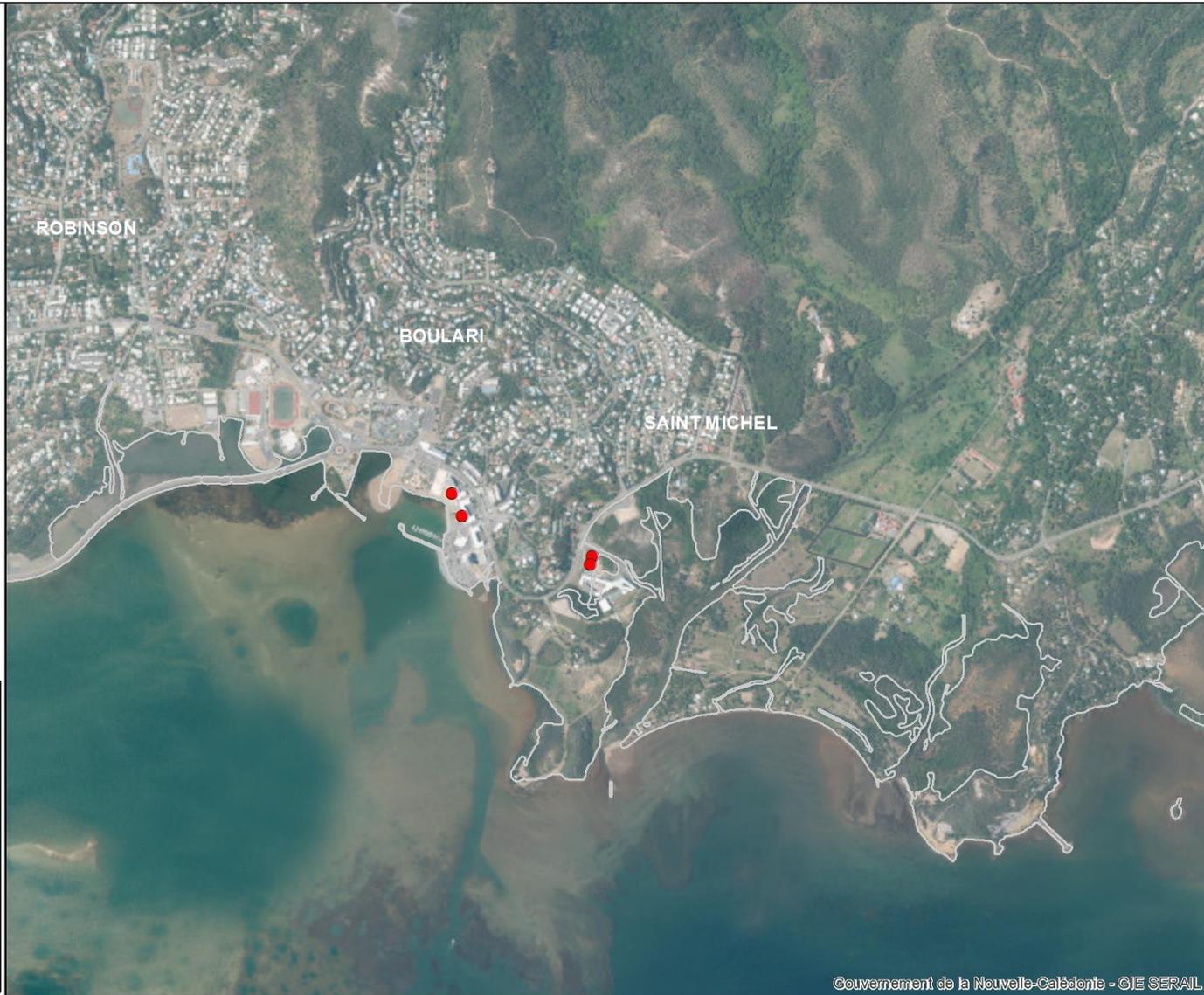
### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Dumbéa

Source : Bioeko, ETEC, Géoparc - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

0 250 500 M.  
Date : juin 2021

PPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE



© Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie - GIE SERAIL

### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Mont Dore Boulari

0 125 250  
M.

Source : Bioeko, ETEC, Géoparc - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juin 2021

PPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

- Borne publique
- ▲ Borne privée



### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Mont Dore La Coulée

0 125 250  
M.

Source : Bioeko, ETEC, Géoparc - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juin 2021

PPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALEDONIE

- Borne publique
- ▲ Borne privée



### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Païta Sud

Source : Bioeko, ETEC, Géoparc - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

0 125 250  
M.  
Date : juin 2021

- Borne publique
- ▲ Borne privée



©Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie - GIE SERAIL

### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Païta Tontouta

0 125 250  
M.

Source : Bioeko, ETEC, Géoparc - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juin 2021

PPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE



### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Nouméa Nord

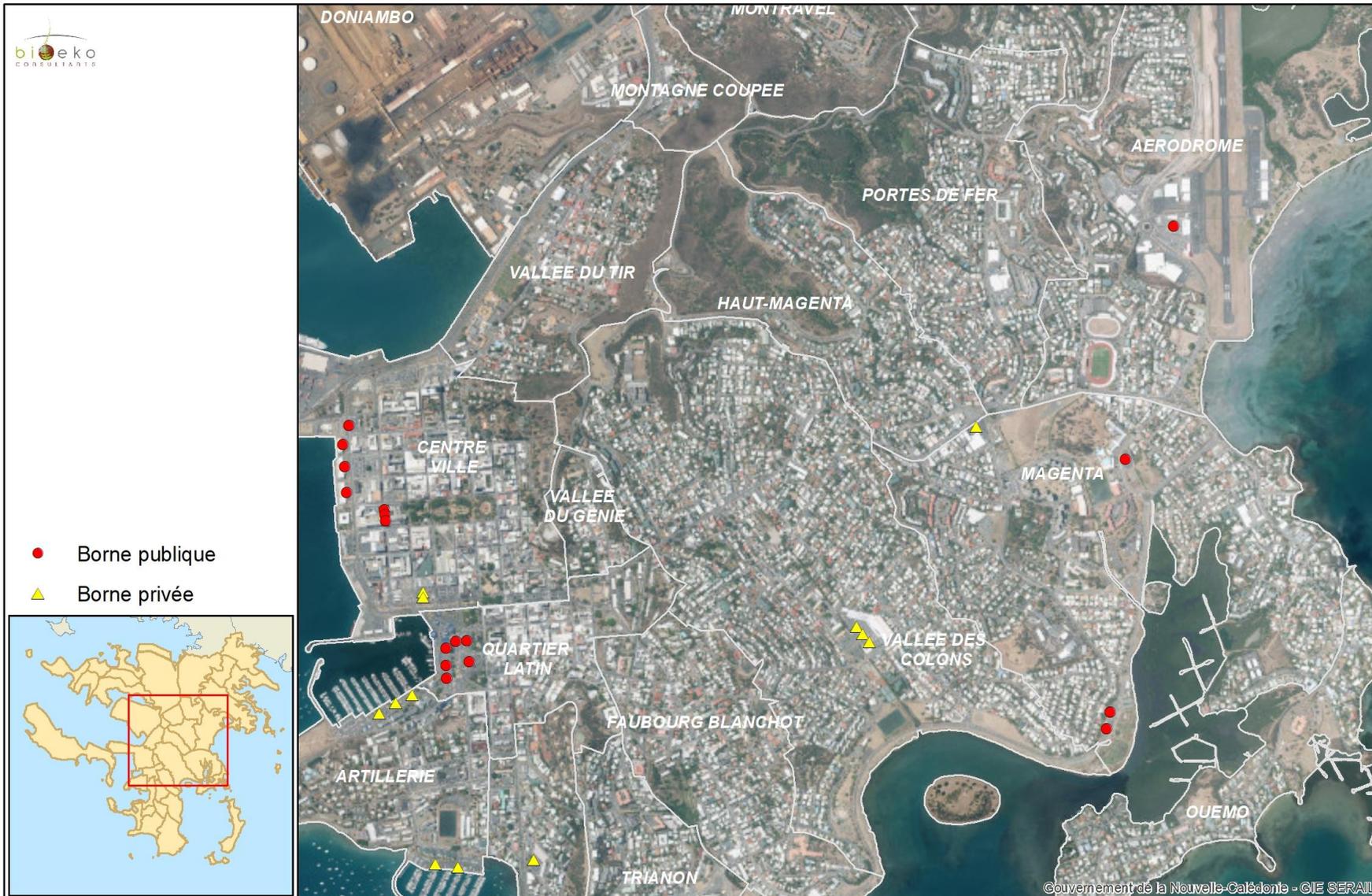
Source : Bioeko, ETEC, Géorep - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

0 125 250 M.

Date : juin 2021

PPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE



### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Nouméa Centre et Est

0 125 250 M.

Source : Bioeko, ETEC, Géoprep - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juin 2021

PORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE



### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Nouméa Ducos

Source : Bioeko, ETEC, Géorep - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

0 125 250 M.

Date : juin 2021

REPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE



### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Nouméa Ouest

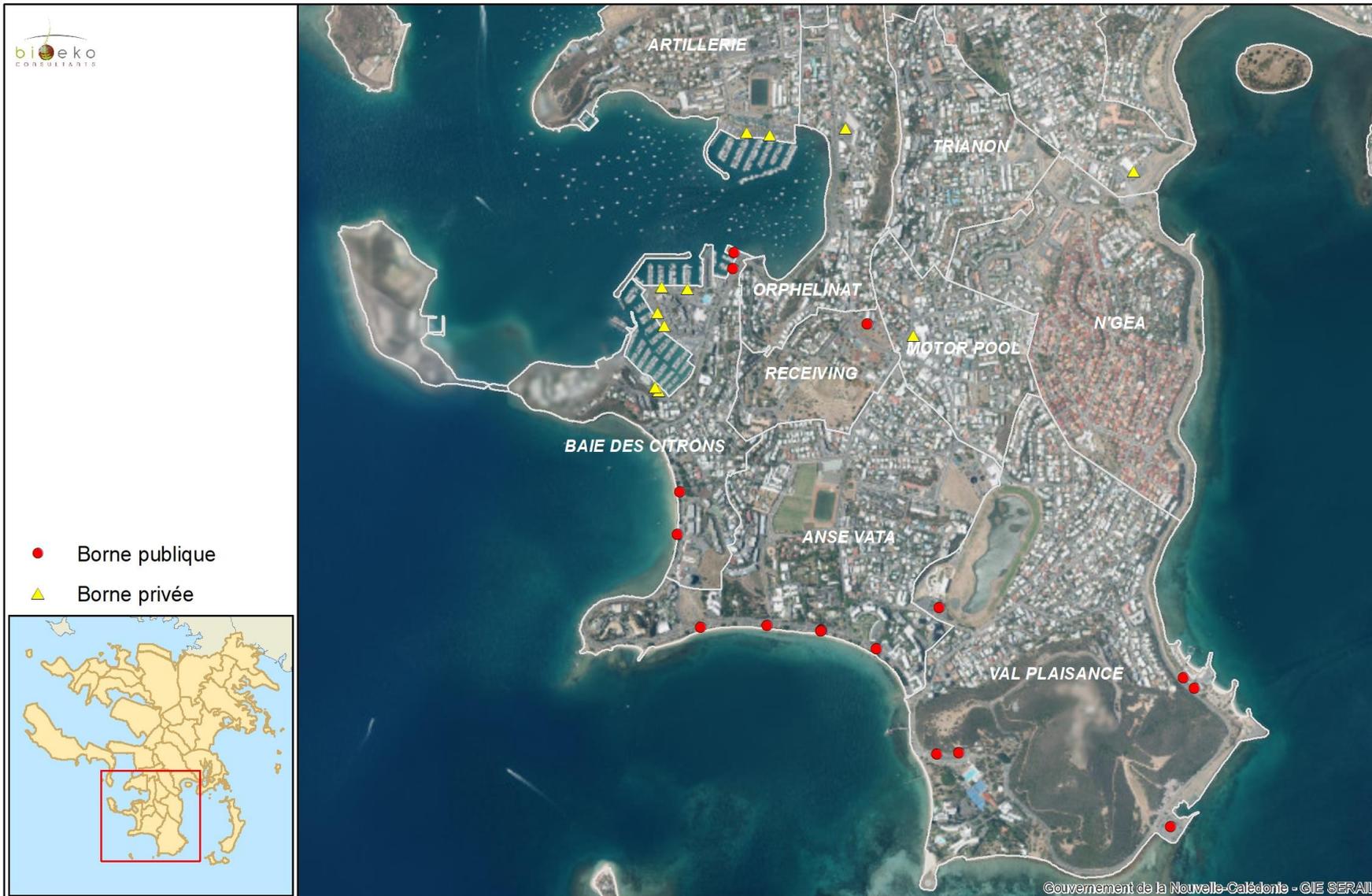
Source : Bioeko, ETEC, Géorep - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

0 125 250  
M.

Date : juin 2021

PPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MAILLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE



### 3417 - Implantation de bornes de recharge publiques et privées - Nouméa Sud

0 125 250 M.

Source : Bioeko, ETEC, Géorep - Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

Date : juin 2021

PPORT DE PHASE 3

REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MALLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

## 2.2. TRAFIC DE TRANSIT – ESTIMATION DU NOMBRE DE POINTS DE CHARGE ET LOCALISATION SUR LES PRINCIPAUX AXES ROUTIERS

L'usage de transit regroupe l'ensemble des déplacements de longue distance (distances supérieures à 30 km du domicile). Il s'agit des déplacements effectués sur les grands axes de liaison entre les différentes provinces et agglomérations de Nouvelle Calédonie quel que soit le motif de déplacement (déplacements professionnels, tourisme, etc.).

Les axes routiers considérés sont présentés dans le tableau suivant :

Route	Liaison	Distance (km)
RT1	Paita – Tontouta	30
	Tontouta – Boulouparis	30
	Boulouparis - La Foa	36
	La Foa – Bourail	53
	Bourail – Poya	48
	Poya – Pouembout	48
	Pouembout – Koné	9
	Koné – Voh	33
	Voh - Kaala-Gomen	52
	Kaala-Gomen – Koumac	20
RP3	Mont Dore – Yaté	60
RP4	Boulouparis – Thio	47
RP5	La Foa – Canala	56
RT3	Bourail – Houailou	73
RPN2	Koné – Touho	76
RT3	Houailou – Poindimié	73
	Poindimié - RPN2	48
RPN10	RPN2 – Touho	48

Tableau 9 - Principales liaisons routières de Nouvelle Calédonie - issu du schéma global de la mobilité et de transports en Nouvelle Calédonie

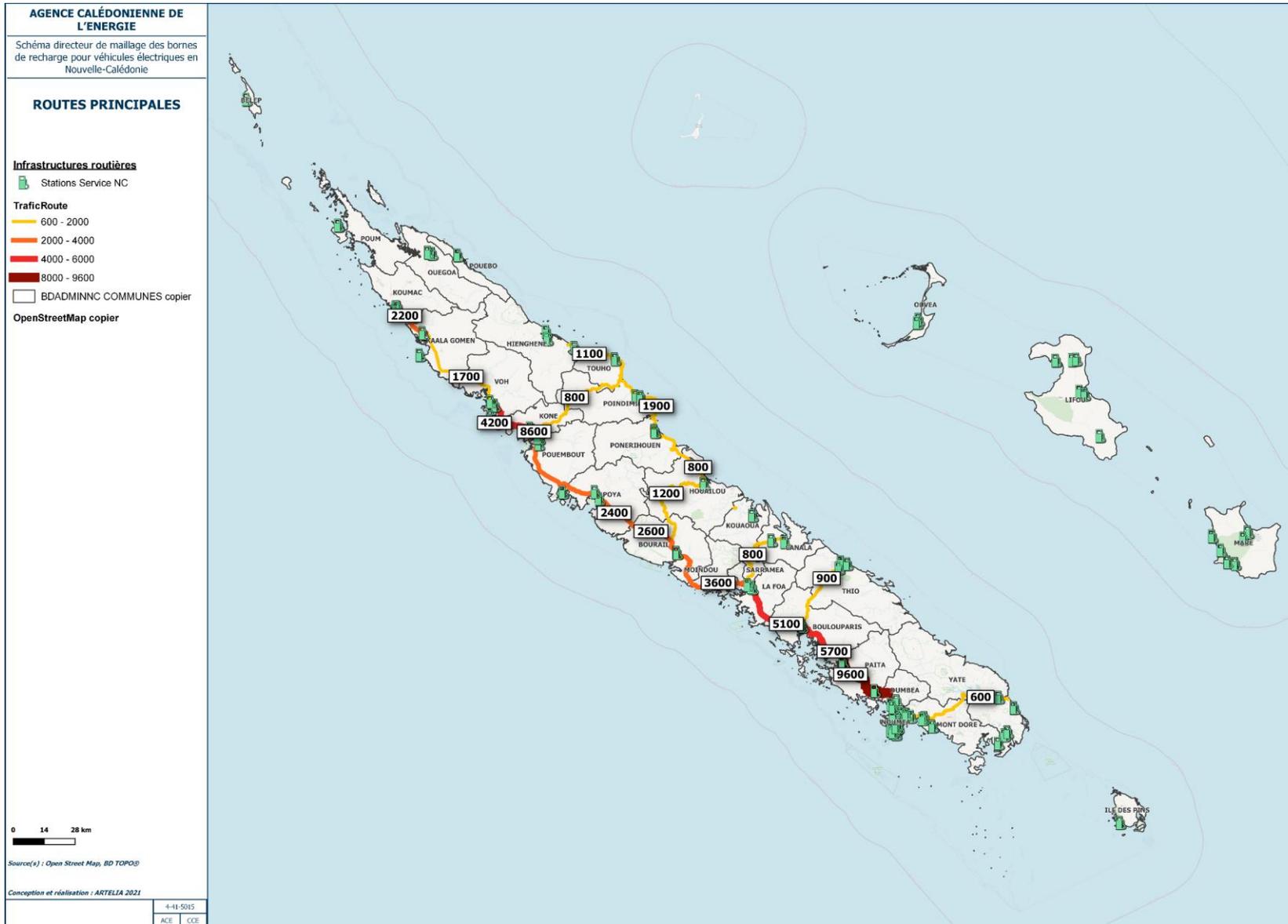


Figure 8 - Carte du trafic routier journalier tous véhicules en Nouvelle Calédonie - chiffres issues du schéma global de la mobilité et des transports de la Nouvelle Calédonie

La durée des pauses effectuées par les voyageurs en transit est, dans la majorité des cas, comprise entre 10 minutes et 45 minutes. Afin de répondre à ce besoin de recharge en temps court, la mise en place de points de recharge de forte puissance aux abords des axes de transit sera nécessaire.

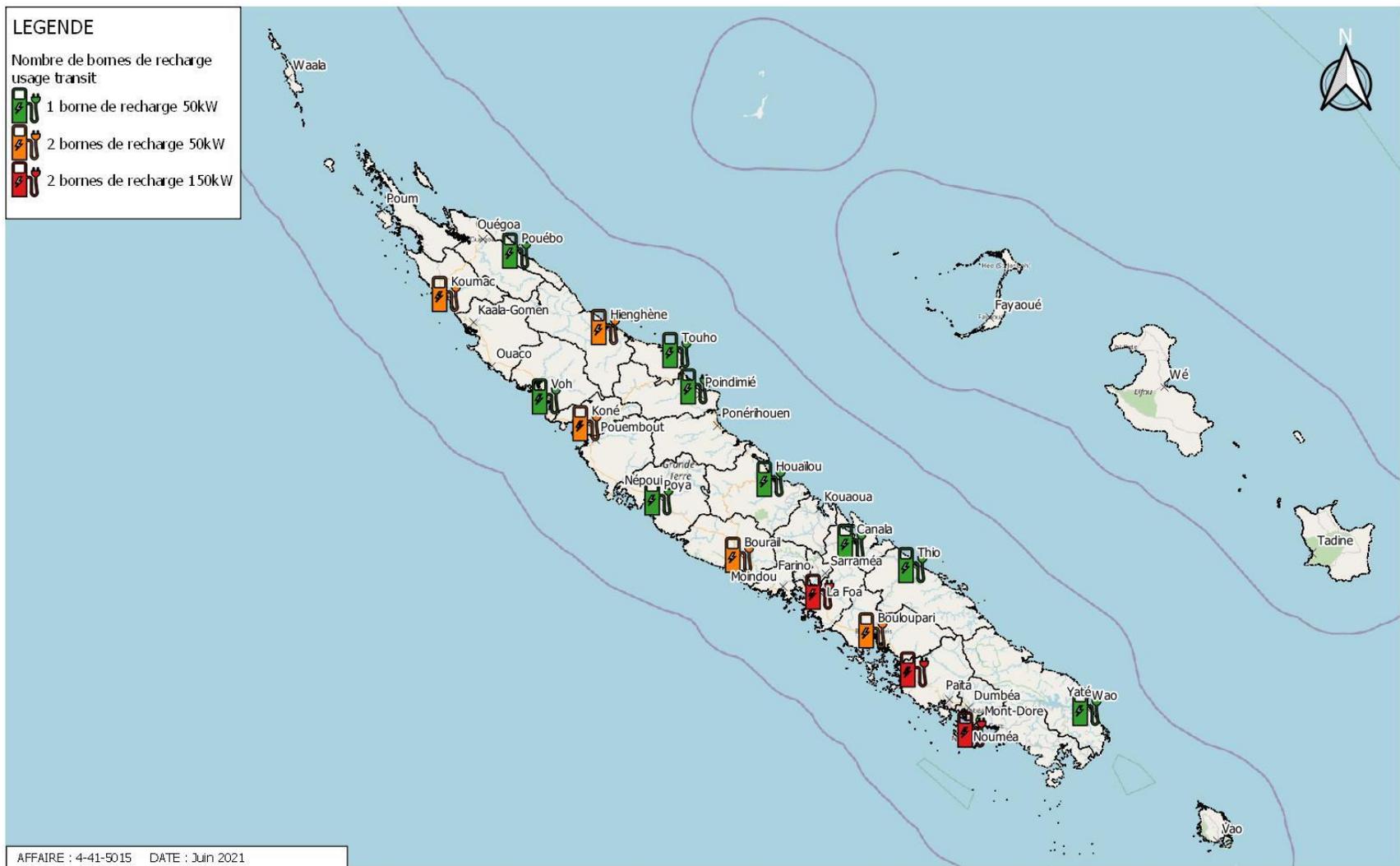
Il est préconisé de déployer du matériel de recharge permettant la recharge complète des véhicules électriques sur des durées n'excédant pas 30 minutes. Le fonctionnement et le niveau de service de ces stations de recharge devront se rapprocher des stations-services classiques afin d'inciter les usagers à recourir au véhicule électrique pour les usages longues distance. Il est proposé de déployer du matériel pouvant délivrer **des puissances comprises entre 50 et 150 kW par point de recharge**.

Il est nécessaire, afin de rassurer les usagers de véhicules électriques effectuant de longues distances, de disposer de bornes de recharge le long des principaux axes routiers permettant des corridors de recharge rapide.

Ainsi, des points de charge doivent être positionnés au niveau des axes de transit, sur les emplacements sur lesquels les usagers sont susceptibles de faire une pause de courte durée (environ 30 min) au cours de leur trajet tels que les stations-services, les restaurants, ...

Ce positionnement des points de charge doit donc être homogène sur l'ensemble du territoire afin de permettre aux usagers effectuant des longs trajets pendant les weekend ou périodes de vacances de pouvoir effectuer leur trajet sans problème au vu de l'autonomie de la batterie du véhicule.

Il est donc prévu à l'horizon 2030 le maillage suivant en termes de bornes de recharge pour usage transit :



NOUVELLE CALEDONIE

NOMBRE DE BORNES DE RECHARGE RAPIDES POUR USAGE DE TRANSIT



En termes de phasage, il est prévu dans un premier temps (phase 1), l'installation d'une borne de recharge dans chaque emplacement identifié afin de mailler de manière homogène le territoire. Lors de la deuxième phase, nous viendrons renforcer ce maillage en doublant le nombre de bornes dans les lieux les plus stratégiques.

Le tableau ci-dessous présente le nombre de points de charge (catégorie 50-150 kW) à déployer :

		Nombre de bornes 50 kW	Nombre de bornes 150 kW
Phase 1	2021	14	3
	2022	14	3
	2023	14	3
	2024	14	3
Phase 2	2025	19	6
	2026	19	6
	2027	19	6
Phase 3	2028	19	6
	2029	19	6
	2030	19	6

\* 1 borne de 50 kW comprend 2 points de charge et 1 borne de 150 kW comprend 1 point de charge



# B. MODELISATIONS

# 1. CALCUL DU TAUX D'UTILISATION DES BORNES DE RECHARGE

La méthode de calcul permettant de modéliser le taux d'utilisation des points de charge est détaillée ci-après.

Pour ce calcul, différentes hypothèses ont été prises :

- Distance moyenne parcourue annuellement par un VE  
On considère dans les scénarios 1 et 2, une distance moyenne parcourue annuellement de 10 000 km. Dans le cadre du scénario 3, étant donné qu'on prend en compte une diminution de la part modale de la voiture, on estime une réduction de la distance moyenne parcourue annuellement à l'horizon 2030 à hauteur de 9 000 km.
- Part des déplacements liés à l'usage local/ transit  
On estime une répartition de 70% de la part des déplacements liés à l'usage local et 30% de part des déplacements liés à l'usage transit.
- Consommation moyenne d'un VE  
On considère une consommation d'un véhicule électrique de 22 kWh pour 100 km et une amélioration d'ici 2030 permettant d'atteindre 20 kWh pour 100 km.
- Capacité moyenne de la batterie  
On considère à l'heure actuelle une capacité moyenne de la batterie de 45 kWh mais qui devrait augmenter suite aux évolutions technologiques dans les prochaines années (70 kWh en 2030).
- Niveau moyen batterie avant recharge par usage  
Ce niveau moyen de batterie avant recharge a été distingué par usage. Ainsi, un utilisateur aura tendance à se recharger plus régulièrement en usage local (phénomène d'opportunité de présence de bornes) qu'en usage de transit.
- Part des recharges effectuées à domicile et sur les parkings privés  
Etant donné qu'à l'heure actuelle, il existe très peu de bornes de recharge publique, on considère que la très grande majorité des utilisateurs se rechargent à domicile ou dans des parkings privés notamment des entreprises (90%). Cependant, étant donné le postulat de base d'inciter la recharge en journée, l'objectif est de réduire cette part de recharge à domicile pour atteindre 25%.

On obtient suite à ce calcul sur la base des différents scénarios définis précédemment les taux d'utilisation des points de charge suivants :

Taux d'utilisation des PdC 7,4 kW	Taux d'utilisation des PdC 22 kW	Taux d'utilisation des PdC 50 kW	Taux d'utilisation des PdC 150 kW
%	%	%	%
1,48%	0,5%	0,1%	0,02%
2,37%	0,8%	0,3%	0,1%
3,23%	1,1%	1,2%	0,4%
4,08%	1,4%	3,1%	1,0%
6,47%	2,2%	4,2%	1,4%
9,10%	3,1%	7,2%	2,4%
11,79%	4,0%	11,3%	3,8%
13,50%	4,5%	16,6%	5,5%
15,12%	5,1%	23,0%	7,7%
16,68%	5,6%	30,6%	10,2%

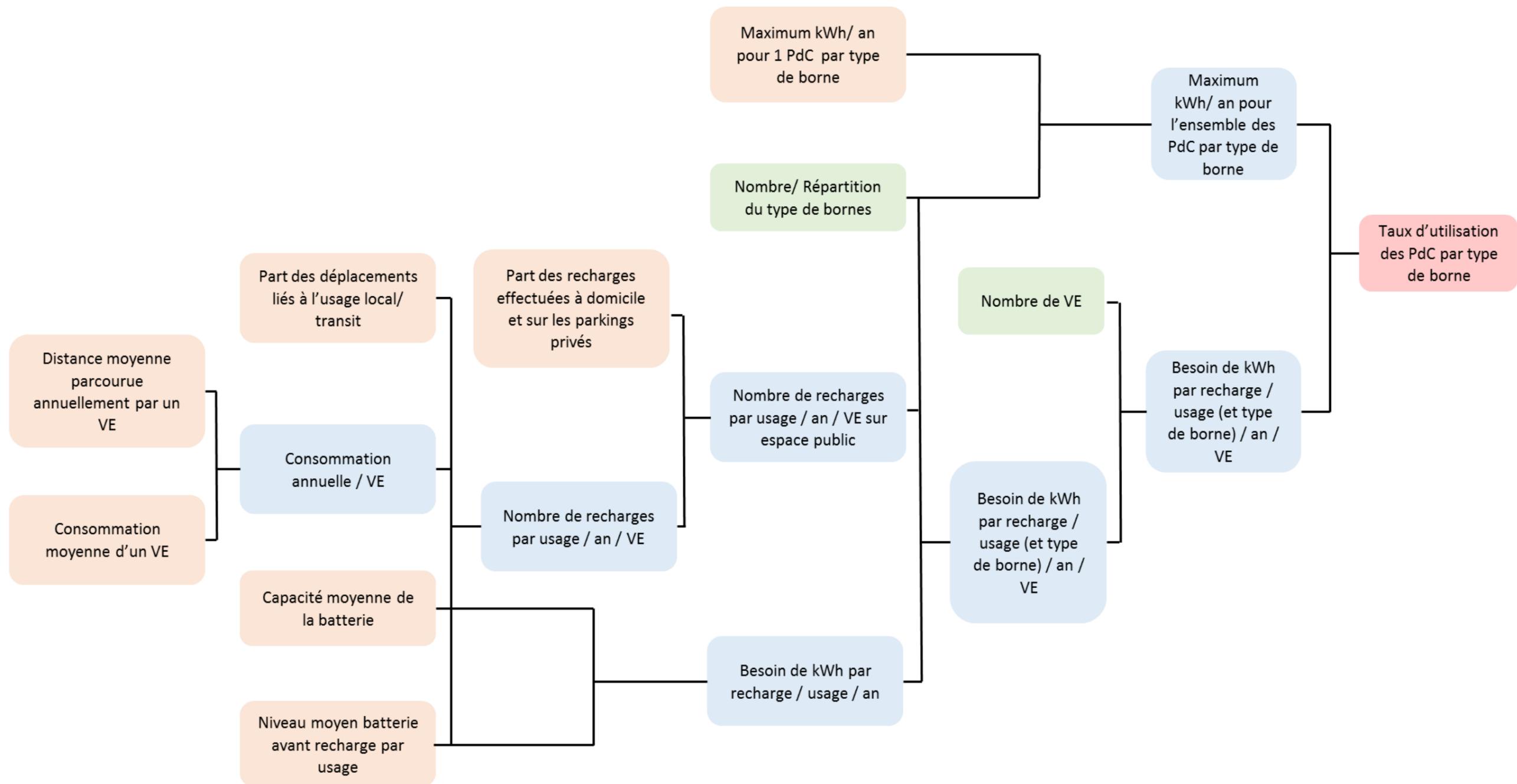
Tableau 10- Taux des d'utilisation des points de charge par type de bornes - scénario 1

Taux d'utilisation des PdC 7,4 kW	Taux d'utilisation des PdC 22 kW	Taux d'utilisation des PdC 50 kW	Taux d'utilisation des PdC 150 kW
%	%	%	%
1,48%	0,5%	0,1%	0,03%
2,37%	0,8%	0,4%	0,1%
3,23%	1,1%	1,5%	0,5%
4,08%	1,4%	3,8%	1,3%
6,47%	2,2%	5,2%	1,7%
9,10%	3,1%	8,8%	2,9%
11,79%	4,0%	13,8%	4,6%
13,50%	4,5%	20,3%	6,8%
15,12%	5,1%	28,1%	9,4%
16,68%	5,6%	37,4%	12,5%

Tableau 11 - Taux des d'utilisation des points de charge par type de bornes - scénario 2

Taux d'utilisation des PdC 7,4 kW	Taux d'utilisation des PdC 22 kW	Taux d'utilisation des PdC 50 kW	Taux d'utilisation des PdC 150 kW
%	%	%	%
1,48%	0,5%	0,1%	0,02%
2,34%	0,8%	0,3%	0,1%
3,16%	1,1%	1,0%	0,3%
3,94%	1,3%	2,6%	0,9%
6,18%	2,1%	3,4%	1,1%
8,60%	2,9%	5,8%	1,9%
11,01%	3,7%	8,9%	3,0%
12,45%	4,2%	13,0%	4,3%
13,78%	4,6%	17,7%	5,9%
15,02%	5,1%	23,3%	7,8%

Tableau 12 - Taux des d'utilisation des points de charge par type de bornes - scénario 3



Données d'entrée

Données d'entrée issues des scénarios de déploiement

Calcul intermédiaire

Résultat final

## 2. COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

Les coûts pris en compte sont les suivants :

	Unité	Borne normale lente (7.4 kW)	Pièces Borne normale accélérée AC/DC (22/24 kW)	Pièces Borne rapide (43/50 kW)	Pièces Borne haute puissance (150 kW)
Nombre de PdC en simultané		2	2	2	1
<b>POSTE 1 : FOURNITURE / POSE</b>					
<b>TOTAL</b>	/PDC	9 000 €	21 000 €	28 000 €	190 000 €
<b>TOTAL</b>	Ensemble	58 000 €			
<b>POSTE 2 : EXPLOITATION/SUPERVISION</b>					
<b>TOTAL</b>	/PDC/an	145 €	145 €	145 €	145 €
<b>TOTAL</b>	Ensemble/an	10 150 €			
<b>POSTE 3 : GESTION MONETIQUE ET SERVICE A L'USAGER</b>					
<b>TOTAL</b>	/PDC/an	60 €	60 €	60 €	60 €
<b>TOTAL</b>	Ensemble/an	14 500 €			
<b>POSTE 4 : MAINTENANCE PREVENTIVE ET CORRECTIVE</b>					
<b>TOTAL</b>	/PDC/an	435 €	435 €	435 €	435 €
<b>TOTAL</b>					
<b>INVESTISSEMENT (P1)</b>	/PDC	9 000 €	21 000 €	28 000 €	190 000 €
	Ensemble	58 000 €			
<b>EXPLOITATION (P2+P3)</b>	/PDC/an	205 €	205 €	205 €	205 €
	Ensemble/an	24 650 €			
<b>MAINTENANCE (P4)</b>	/PDC/an	435 €	435 €	435 €	435 €

POSTE 1 : FOURNITURE / POSE

comprend: études d'exécution, création/reprise place de stationnement, création réseaux souples, pose de la borne, poste de livraison (si nécessaire), mise en place de la supervision et gestion monétique

POSTE 2 : EXPLOITATION/SUPERVISION

comprend: exploitation du système de supervision central

POSTE 3 : GESTION MONETIQUE ET SERVICE A L'USAGER

comprend: services à l'utilisateur (site internet, application mobile, centre de contact client), l'exploitation de la gestion monétique

POSTE 4 : MAINTENANCE PREVENTIVE ET CORRECTIVE

comprend: forfait de maintenance préventive et opérations de maintenance courante

**RAPPORT DE PHASE 3**

**REALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE MAILLAGE D'UN RESEAU DE BORNES DE RECHARGE POUR VEHICULES ELECTRIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE**

	Unité	Borne normale lente (7.4 kW)	Pièces Borne normale accélérée AC/DC (22/24 kW)	Pièces Borne rapide (43/50 kW)	Pièces Borne haute puissance (150 kW)
Nombre de PdC en simultané		2	2	2	1
<b>POSTE 1 : FOURNITURE / POSE</b>					
	TOTAL /PDC	1 073 970 CFP	2 505 930 CFP	3 341 240 CFP	22 672 700 CFP
	TOTAL Ensemble	6 921 140 F CFP			
<b>POSTE 2 : EXPLOITATION/SUPERVISION</b>					
	TOTAL /PDC/an	17 303 CFP	17 303 CFP	17 303 CFP	17 303 CFP
	TOTAL Ensemble/an	1 211 200 F CFP			
<b>POSTE 3 : GESTION MONETIQUE ET SERVICE A L'USAGER</b>					
	TOTAL /PDC/an	7 160 CFP	7 160 CFP	7 160 CFP	7 160 CFP
	TOTAL Ensemble/an	1 730 285 F CFP			
<b>POSTE 4 : MAINTENANCE PREVENTIVE ET CORRECTIVE</b>					
	TOTAL /PDC/an	51 909 CFP	51 909 CFP	51 909 CFP	51 909 CFP
	TOTAL Ensemble/an	1 730 285 F CFP			
<b>TOTAL</b>					
INVESTISSEMENT (P1)	/PDC	1 073 970 CFP	2 505 930 CFP	3 341 240 CFP	22 672 700 CFP
	Ensemble	6 921 140 CFP			
EXPLOITATION (P2+P3)	/PDC/an	24 463 CFP	24 463 CFP	24 463 CFP	24 463 CFP
	Ensemble/an	2 941 485 CFP			
MAINTENANCE (P4)	/PDC/an	51 909 CFP	51 909 CFP	51 909 CFP	51 909 CFP

POSTE 1 : FOURNITURE / POSE

comprend: études d'exécution, création/reprise place de stationnement, création réseaux souples, pose de la borne, poste de livraison (si nécessaire), mise en place de la supervision et gestion monétique

POSTE 2 : EXPLOITATION/SUPERVISION

comprend: exploitation du système de supervision central

POSTE 3 : GESTION MONETIQUE ET SERVICE A L'USAGER

comprend: services à l'utilisateur (site internet, application mobile, centre de contact client), l'exploitation de la gestion monétique

POSTE 4 : MAINTENANCE PREVENTIVE ET CORRECTIVE

comprend: forfait de maintenance préventive et opérations de maintenance courante

Les principes pour le calcul du prix de l'énergie sont les suivants :

Prix de l'énergie							
Puissance PDC	Puissance souscrite	Prix abonnement		Prix énergie	Prix abonnement		Prix énergie
	kVA	cfp/kVA/an	cfp/an	cfp/kWh	€/kVA/an	€/an	€/kWh
PdC 7.4 kW	7,4	10 378	76 797	22,01	86 €	637 €	0,18 €
PdC 22/24 kW AC/DC	24	10 378	249 072	22,01	86 €	2 067 €	0,18 €
PdC 43/50 kW	50	10 378	518 900	22,01	86 €	4 307 €	0,18 €
PdC 150 kW	150	10 378	1 556 700	22,01	86 €	12 921 €	0,18 €

Le calcul du coût global prend en compte :

- Les coûts investissement,
- Le coût de l'énergie,
- Les coûts d'exploitation et de maintenance,
- Les recettes issues de la tarification,
- Les hypothèses de subvention sur l'investissement

Les coûts sont détaillés en annexe dans les fichiers de simulations financières par scénario.



# C. PRECONISATIONS



# 1. PRECONISATIONS TECHNIQUES

Ci-dessous, un rappel des préconisations faites lors de la phase 2 :

## 1.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU MATERIEL DE RECHARGE

Mode de recharge :

- Le principal mode de recharge utilisé sur les bornes de recharge déployées en voirie est le mode 3 dans lequel des dispositifs d'intelligence et de contrôle de la recharge sont intégrés dans la borne de recharge et où la recharge est effectuée en courant alternatif (AC).
- Cependant, dans le but de faire profiter à l'ensemble des utilisateurs du réseau de charge de la pleine capacité des bornes de recharge, il est préférable de déployer des bornes permettant une recharge en mode 4 où la recharge est effectuée en courant continu. Dans ce cas de figure, le recours au convertisseur embarqué dans le matériel roulant n'est pas nécessaire et n'est pas susceptible de « brider » la puissance du dispositif de charge.

Type de prise :

- Afin de favoriser la compatibilité des systèmes de recharge avec les véhicules électriques, le matériel sélectionné devra être muni de prise de type 2 pour la recharge en mode 3 et de prises Chademo et CCS pour la recharge en mode 4.

## 1.2. COMMUNICATION ET INTEROPERABILITE

### 1.2.1. Communication des bornes avec le système de supervision

Communication des bornes via liaison sans fil :

- Pour éviter les problèmes de communication des bornes avec le système de supervision dans le cas de liaison sans fil, il est préconisé de vérifier le niveau de puissance du signal (RSSI) sur l'emplacement de la borne. Pour se prémunir des pertes de communication récurrentes, les niveaux de puissance devront être supérieurs à -80 dBm en GPRS/UMTS et supérieurs à -100 dBm en 4G. Si les niveaux sont inférieurs à ces valeurs, il est conseillé d'utiliser une antenne déportée ou bien une solution filaire.

Protocole de communication :

- Il est préconisé, lors de la sélection du matériel de recharge, de retenir des modèles de borne OCPP 2.0. Il sera ainsi possible de déployer des modèles de marques différentes et de technologies de recharge différentes sans risque d'incompatibilité entre les bornes et le système de supervision. La version OCPP 2.0 permettra également la recharge bi-directionnelle. Les bornes bi-directionnelles pourront ainsi être intégrées sur un éventuel réseau intelligent.

### 1.2.2. Pilotage des bornes

Le pilotage de la recharge des bornes sur lesquelles la durée de stationnement est longue offre une source de flexibilité très intéressante pour le système électrique, encore plus dans le contexte calédonien où l'objectif est de permettre la recharge via l'énergie photovoltaïque.

Il existe deux fonctionnalités dans le cas d'un pilotage de bornes :

- La fonction monodirectionnelle, recharge simple : dans ce cas, la charge de la batterie peut être modulée dans le temps mais cette dernière ne peut pas réinjecter de l'électricité sur le réseau extérieur
- La fonction bidirectionnelle, recharge réversible / véhicule to-grid : la batterie peut soutirer sur le réseau mais également réinjecter sur ce réseau. Cette fonctionnalité nécessite un convertisseur AC/DC au niveau du véhicule ou de la borne de recharge. Ces bornes permettent des transferts de courant bidirectionnels

Le véhicule to grid a de nombreux avantages parmi lesquels :

- **Favorise la stabilité du réseau** avec la participation à la réserve de puissance synchronisée (capacité supplémentaire disponible sur le réseau pour faire face à une augmentation soudaine de la consommation), aux réglages de fréquence et de tension.
- **Accroître les capacités de stockage du réseau** et ainsi, **favoriser la pénétration des énergies renouvelables**
- **Rémunérer les détenteurs de véhicules électriques** (rémunération de l'énergie prélevée, de la mise à disposition du VE et de l'usure de la batterie), permettant ainsi **d'améliorer la rentabilité du véhicule électrique**.
- Optimiser la facture énergétique des détenteurs de véhicules électriques (un particulier peut, par exemple, choisir de consommer l'énergie contenue dans la batterie de son véhicule électrique durant les heures de pointes ou le tarif de l'énergie du réseau est le plus élevé)

Cependant, on identifie plusieurs freins au développement du véhicule to grid :

- **La taille limitée des parcs de véhicules électriques**. Les parcs doivent contenir un grand nombre de VE pour fournir des quantités d'énergie suffisantes au réseau.
- **Une usure prématurée des batteries** dû au nombre important de cycles charge-décharge.
- **L'acceptabilité sociale** : intrusion dans la vie privée et manque de liberté (l'utilisateur doit exprimer ses disponibilités, dire quand il quitte son bureau, indiquer la charge de la batterie qu'il souhaite, etc.)

D'une manière générale, l'émergence du véhicule to grid nécessite l'entente des principaux acteurs, à savoir : les constructeurs automobile, les fabricants de borne, les gestionnaires de réseaux et les énergéticiens.

### 1.2.3. Interopérabilité des réseaux IRVE

Problèmes d'interopérabilité des réseaux :

- Les problèmes relatifs à l'interopérabilité représentent aujourd'hui un des principaux freins au bon fonctionnement des réseaux IRVE. Pour éviter cela et pour uniformiser l'accès à la recharge sur le territoire, il est recommandé de ne pas multiplier les réseaux de recharge. Une réflexion sur la possibilité d'intégrer les bornes d'entreprise au réseau principale devra être menée. Dans le cas où il n'y aurait de réseau unique, il est préconisé de mettre en place une plateforme d'itinérance (voir

fonctionnement de la plateforme GIREVE ci-dessous) afin de permettre l'interopérabilité entre les réseaux de recharge.

**Fonctionnement d'une plateforme d'interopérabilité (la plateforme GIREVE) :**

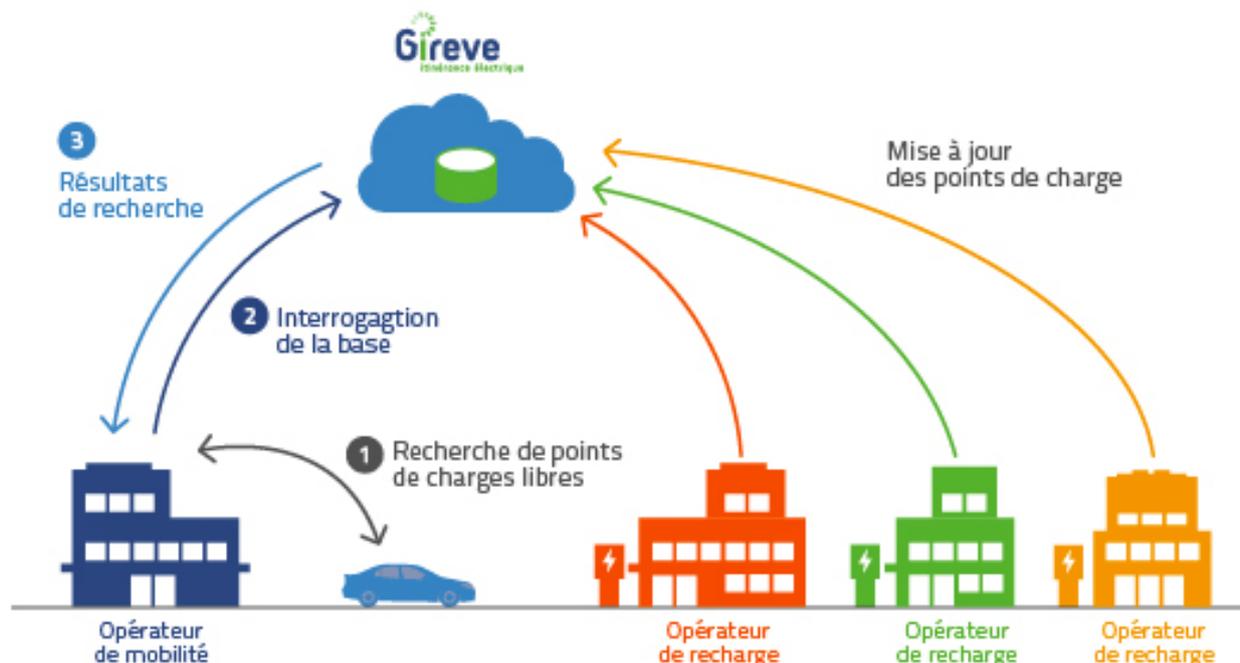


Figure 9 - Schéma de fonctionnement de la plateforme GIREVE (Source : Advenir)

**Etape 1 :** A un instant et dans un lieu donné, l'utilisateur de véhicule électrique recherche une station de recharge pour pouvoir recharger son véhicule. Il questionne son opérateur de mobilité via une application ou une plateforme propre à l'opérateur.

**Etape 2 :** L'opérateur de mobilité reçoit la demande de l'utilisateur de véhicule électrique et interroge la base de données de GIREVE en fonction des informations disponibles.

**Etape 3 :** La plateforme GIREVE, qui récence et met à jour en permanence les offres des opérateurs de recharge concernant l'emplacement et la disponibilité de leurs bornes, retourne à l'opérateur les meilleures disponibilités. Celui-ci va ainsi communiquer les informations à l'utilisateur final.

- *Opérateurs de recharge et opérateurs de mobilité*

**Un opérateur de recharge** est la personne qui exploite une infrastructure de recharge pour le compte d'un aménageur dans le cadre d'un contrat, ou pour son propre compte s'il en est l'aménageur, responsable de la production des services aux utilisateurs.

**Un opérateur de mobilité** est un prestataire de services de mobilité pour les utilisateurs de véhicules électriques, incluant des services d'accès à la recharge. Il fournit ainsi des services permettant un accès à une application mobile, à un terminal embarqué, à un badge NFC...

Ainsi, le rôle de l'opérateur de recharge est de gérer les bornes de recharge, de produire et d'assurer la recharge des véhicules qui s'y connectent, tandis que le rôle de l'opérateur de mobilité est de produire des services pour les utilisateurs de véhicules électrique dans le cadre de contrats avec leurs clients.

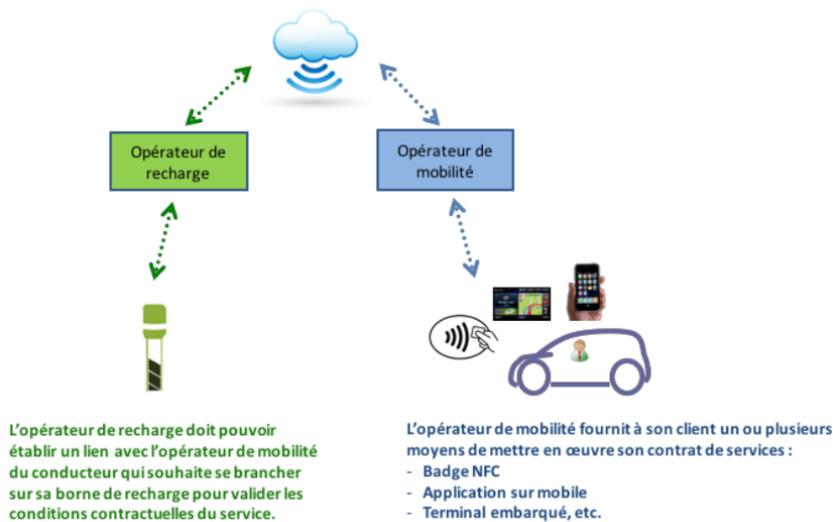


Figure 10 - Opérateur de recharge et opérateur de mobilité (source AFIREV)

- **Notion d'interopérabilité**

L'interopérabilité correspond à la capacité des différents opérateurs de mobilité à s'interconnecter afin de permettre aux utilisateurs de plusieurs réseaux d'accéder à toutes les bornes de recharge, sans qu'ils aient besoin de plusieurs solutions d'accès. Auprès d'un opérateur de recharge, l'utilisateur aura ainsi accès à la recharge et au paiement du service par l'intermédiaire de son opérateur de mobilité.

Il s'agit de l'expertise de GIREVE. La connexion des opérateurs à la plateforme se fait via des protocoles de communication standardisés, ouverts et libres de droit (protocole eMIP ou OCPI au choix).

L'interopérabilité est importante pour le développement du secteur du véhicule électrique car elle permet de simplifier l'accessibilité aux bornes ainsi que de faire transiter les autorisations et les données de l'utilisateur. Pensées pour un usage en interopérabilité, les bornes de recharge communiquent et permettent des interventions à distance, pouvant être réalisées par n'importe quel opérateur de recharge. Grâce aux données disponibles, l'opérateur de mobilité de l'utilisateur peut agir et superviser directement la recharge.

### 1.3. MAINTENANCE ET PERFORMANCE DES IRVE

#### Opération de maintenance :

- Pour éviter ces dérives et maîtriser les coûts de maintenance, il est préférable de mettre en place des forfaits annuels de maintenance courante pour les petites opérations de maintenance et de définir une liste d'opérations de maintenance à l'acte pour les grosses opérations de maintenance.

#### Performance d'un réseau IRVE :

- Afin de garantir le bon fonctionnement d'un réseau de bornes de recharge et d'accroître le nombre d'utilisateurs, il est nécessaire de garantir un très bon niveau de disponibilité des bornes. Les marchés intégrant un principe de bonus/malus financiers appliqués à l'entreprise exploitante du réseau en fonction des niveaux de disponibilités atteints par le réseau de performances comme les marchés de performance sont de très bons outils pour garantir de bons niveaux de disponibilité. Les retours d'expérience d'Artelia sur plusieurs marchés de performance d'IRVE métropolitains montrent que les entreprises exploitantes sont capables de s'engager sur des taux de disponibilité moyens supérieurs à 95%.

Les actions suivantes permettent, selon l'enquête de l'AFIREV, d'augmenter le taux de disponibilité et de réussite des recharges :

- Réduire la disparité entre réseaux : il faut cibler les points de charge les moins performants (indisponibilité, assistance téléphonique) afin de les réparer en priorité ou de les changer
- Améliorer la maintenance préventive et curative : sensibiliser les aménageurs sur les coûts générés par une maintenance efficace et préventive (intervention récurrente des bornes). En effet, des indicateurs de qualité satisfaisants demande la mise en place de moyens financiers non négligeables.
- Réduire le taux d'échec en analysant les causes racines
- Sensibiliser les aménageurs à la mise en place d'une connexion filaire pour les bornes de recharge où les pertes de communication sont trop importantes
- Donner les moyens aux opérateurs de recharge, aménageurs, collectivités territoriales

## 1.4. TARIFICATION DE LA RECHARGE

Il existe différents types de tarification :

- Tarification à la consommation : tarification de l'énergie consommée (€/kWh)
- Tarification selon l'heure de recharge : mise en place d'une tarification en €/kWh variable en fonction de l'heure de recharge et permettant d'inciter la recharge sur des plages horaires ciblées.
- Tarification au temps passé : tarification selon le temps de recharge ou le temps d'occupation de l'emplacement (€/h)
- Tarification forfaitaire par recharge effectuée (€/session de charge)

A cette tarification, peut s'ajouter un abonnement annuel permettant de bénéficier de tarifs plus avantageux.

Il est préconisé de :

- Mettre en place une tarification à la consommation couplée à une tarification selon l'heure de recharge avec une tarification plus avantageuse sur le créneau horaire 9h – 18h et favoriser ainsi la recharge en journée et l'utilisation de l'énergie produite par les centrales PV.
- Déployer du matériel de recharge disposant de compteurs certifiés MID pour garantir une homogénéité dans le comptage de la consommation.
- Mettre en place une tarification au temps passé pour des durées de charge supérieures à 12h (hors places de stationnement liées aux activités d'hôtellerie) dans le but d'éviter les voitures « ventouses » qui restent stationnées sur de longues périodes et rendent les points de charge indisponibles pour les autres usagers.
- Travailler sur l'information donnée sur les modalités de tarification afin de permettre une bonne compréhension des grilles tarifaires
- Déployer de façon systématique les modes de paiement par carte bancaire et par téléphone permettant de s'affranchir des modes de paiement par badges.

Ci-dessous, deux exemples de grilles tarifaires :

Période de recharge	9h-18h	0h-9h	18h-23h
Tarification consommation <b>(a)</b>	Base consommation (€/kWh)	Base consommation x %(surcoût) (€/kWh)	
Durée session de recharge	< 12h	> 12h	
Tarification temps <b>(b)</b>	0 (€/h)	Base temps (€/h)	
Coût de la recharge (€) = <b>(a)</b> x consommation (kWh) + <b>(b)</b> x (durée de recharge (h) – 12)			

**Abonné eborn à la carte**  
Abonnement annuel 12€ TTC

**Charge accélérée**  
0,264€ TTC / kWh

**Charge rapide**  
0,370€ TTC / kWh

**Abonné eborn au forfait**  
Abonnement mensuel 42€ TTC

**Charge accélérée**  
Charge gratuite  
Jusqu'à 250 kWh / mois\*

**Charge rapide**  
Charge gratuite  
Jusqu'à 250 kWh / mois\*

**Non abonné**  
Paielement CB ou smartphone

**Charge accélérée**  
0,370€ TTC / kWh\*\*

**Charge rapide**  
0,489€ TTC / kWh par smartphone

7,8€ TTC / charge par CB sans contact

*Tout kWh entamé est facturé*

*\* au-delà de 250 kWh, le tarif abonné à la carte s'applique pour vos recharges*

*\*\*4,02 € TTC par charge via CB si perte de communication*

Tableaux 13 - exemple de grilles tarifaires – 2eme exemple : source réseau eborn : eborn.fr – conditions tarifaire en Mai 2021

## 2. PRECONISATIONS SUR LES INCITATIONS

### 2.1. INCITATIONS FINANCIERES A L'ACHAT/ INSTALLATIONS D'IRVE

Le coût à l'achat demeure un facteur déterminant concernant l'intention d'acquisition d'un véhicule électrique.

Ainsi, pour encourager le développement de la mobilité électrique, les gouvernements ont mis en place différentes incitations financières :

- Exonération des taxes à l'acquisition, à l'importation des véhicules électriques, de la TVA et des taxes indirectes (carburant)
- Bonus/ malus pour l'achat de VE en cas de renouvellement d'un ancien véhicule diesel, réduction à l'achat financé par le gouvernement
- Crédits d'impôts/ réduction de taxes pour les entreprises achetant des véhicules électriques
- Mise en place d'un quota minimum de vente de véhicules électriques

Ainsi, en Nouvelle Calédonie, plusieurs éléments de fiscalité ont été identifiés comme des freins au développement des véhicules électriques :

- la TGC (taxe générale à la consommation) sur les taux pour les voitures hybrides non rechargeables, pour les motocycles à propulsion électrique et pour les accumulateurs électriques au lithium-ion. Pour exemple, la Norvège a mis en place une politique d'exemption de taxes (TVA et taxation à l'acquisition) sur les véhicules électriques.
- les droits de douanes pour les accumulateurs électriques au lithium-ion
- le calcul de la puissance administrative des véhicules
- la classification des véhicules avec une distinction entre les véhicules électriques, les véhicules hybrides et les véhicules hybrides rechargeables

En complément, des aides à l'achat de véhicules électriques, des incitations financières peuvent également concerner le déploiement d'infrastructures de recharge à destination des entités publiques ou privées (entreprises, centres commerciaux, privés disposant de zones de stationnement ... )

Ainsi, en Californie où la mise en place de recharge au travail (appelée « work place charging ») a été un des facteurs clés pour le développement des IRVE sur le territoire du fait de l'usage important du véhicule individuel pour les déplacements domicile/ travail, de nombreux mécanismes de soutien à l'investissement dans les infrastructures (financement d'une partie des coûts de déploiement, programmes permettant d'acheter les infrastructures à crédit, remboursant une partie de ce dernier ...) ont été mis en place à destination des entreprises.

Un autre programme a été mis en place visant à subventionner l'installation de stations de recharge au niveau des zones commerciales à hauteur de 75% des coûts complets pour les nouvelles stations à condition que les sites soient ouverts au public 24H/24, 365 jours par an.

Cependant, la stratégie peut être différente vis-à-vis de ces publics. En effet, le business model dans ces zones peut être viable pour les propriétaires si l'on considère ces bornes de recharge comme une source d'attractivité et un moyen de communication sur l'image verte de la marque.

Il existe en France un programme (programme ADVENIR) qui finance au travers de prime le déploiement d'IRVE. Cette prime prend uniquement en charge la fourniture et l'installation du point de charge. Ce programme vise les points de recharge installés en habitat collectif, sur le parking d'une entreprise ou d'une personne publique pour leur flotte de véhicules, sur des espaces privés mais ouverts aux publics (parking de bâtiments commerciaux, services publics, parking en ouvrage, concessions automobiles, hôtels ...) et sur des espaces publics ouverts au public (voirie).

## 2.2. INCITATIONS A L'UTILISATION DES VEHICULES ELECTRIQUES

En complément de ces avantages fiscaux, des mesures incitatives conférant des avantages aux usagers de véhicules électriques peuvent être implémentées :

- Obligation de renouvellement des flottes de véhicules des collectivités à 50% en électrique
- Gratuité des péages routiers
- Accès gratuit aux parkings munis de bornes recharge, tarifs de stationnement différenciés entre véhicules thermiques et électriques
- Autorisation d'emprunter des voies réservées : aux bus, au covoiturage, ...
- Instauration de zones de circulation payantes ou réservées à certains véhicules : zones à circulation restreinte, péages sur certaines zones de circulation (dont les véhicules électriques sont exemptés), interdiction ou restriction de circulation des véhicules les plus polluants,

En 2020, la combinaison de ces mesures financières et non financières a permis d'atteindre les 50% de véhicules électriques dans le parc automobile norvégien, prouvant l'efficacité de telles incitations.

## 2.3. INCITATIONS REGLEMENTAIRES

Concernant la réglementation, il est important que l'homologation des véhicules (notamment véhicules thermiques de type pick-up) passe par un organisme de certification et non uniquement sur la base des déclarations des constructeurs.

Ce processus doit permettre d'harmoniser les normes environnementales sur les véhicules présents en Nouvelle-Calédonie et donc de limiter l'importation de véhicules polluants mais moins chers.

De plus, il est nécessaire de mettre en place un suivi plus important de la pollution induite par les véhicules. En effet, il n'existe actuellement en Nouvelle Calédonie aucune norme antipollution dans le code de la route et lors des contrôles techniques, il n'y a pas de mesure d'émissions de polluants. De plus, les carburants (diesel, essence) font l'objet d'amélioration sur leur qualité mais celle-ci n'est pas encore entièrement satisfaisante.

Le développement des véhicules électriques doit également être inscrit dans les politiques nationales et locales et faire l'objet d'actions spécifiques dans les documents de planification au niveau de la Nouvelle Calédonie mais également au niveau des communes. Ces documents qui doivent intégrer les problématiques favorisant le développement des véhicules électriques peuvent porter sur le développement durable, la qualité de l'air, la planification urbaine, le climat, l'énergie, la mobilité, les déplacements et les transports.

### 3. PRECONISATIONS ORGANISATIONNELLES

#### 3.1. LE MARCHÉ DE TRAVAUX TYPE (ACCORD CADRES OU MARCHÉ TRADITIONNEL A BPU DQE OU DPGF) OU ET LE MARCHÉ DE SERVICES (MAINTENANCE / EXPLOITATION)

Ce type de marché exige que les attentes en termes de travaux et de matériel à mettre en place soient parfaitement définis.

##### **Avantages :**

Pour la partie travaux : marché qui permet de mettre en avant les fournisseurs de matériel IRVE et permet d'obtenir des prix unitaires souvent plus intéressants limitant les entreprises de construction à des prestations d'exécution de travaux et de pose.

Pour la partie maintenance et exploitation : ce type de marché spécifique et dédié permet de mobiliser en premier lieu les sociétés spécialisées en gestion de parc de bornes de recharge avec des outils de supervision élaborés comme les opérateurs de mobilité couplés à des sociétés en charge de la gestion monétique.

##### **Inconvénients :**

Le maître d'ouvrage doit gérer les interfaces entre le marché de travaux et l'éventuel marché de service et d'exploitation (voir des lots parfois).

Le maître d'ouvrage doit chercher ses subventions et gérer l'ensemble des flux financiers liés aux recettes en créant une régie de recette en lien avec le trésorier payeur. Par ailleurs, les éventuels coûts fixes d'une installation qui fonctionne mal restent à la charge du maître d'ouvrage public, ce qui n'incite pas forcément les entreprises à faire fonctionner le système au-delà du minimum. On a pu constater que tout comme dans les marchés globaux de performance (présentés ci-après), les maîtres d'ouvrage publics ayant statut d'AODE (exemple : Syndicat d'énergie ou métropole) mettaient en place des marchés de maintenance et d'exploitation avec de plus grandes exigences sur le taux de disponibilité des infrastructures de recharge.

#### 3.2. LE MARCHÉ GLOBAL DE PERFORMANCE

Ce type de marché qui reste comme étant un marché de travaux permet de réunir dans un même marché la partie conception, réalisation, maintenance et exploitation. Ces marchés sont donc particulièrement adaptés pour la gestion d'un service basé sur la mise en place d'équipements et pour lesquels une performance du système est mesurable (exemple : taux de disponibilité des bornes).

##### **Avantages :**

Un seul marché avec un opérateur économique qui réunit l'ensemble des compétences nécessaires à l'exécution du marché (souvent un groupement d'entreprises est néanmoins constaté).

##### **Inconvénients :**

Ce type de marché n'existe actuellement pas dans le code la commande publique en Nouvelle Calédonie et impliquerait donc que ce code soit modifié.

De plus, le maître d'ouvrage doit également chercher ses subventions et gérer l'ensemble des flux financiers liés aux recettes en créant une régie de recette en lien avec le trésorier payeur. Cependant, dans un marché global de performance, il y a souvent un opérateur monétique qui s'occupe des flux financiers. L'action est donc facilitée pour le maître d'ouvrage public.

### **3.3. LE CONTRAT DE CONCESSION**

L'objectif de ce type de contrat est de confier à un prestataire privé la concession d'un réseau de bornes de recharge. Le prestataire peut ainsi toucher les recettes de l'usage des bornes et s'engage à verser une indemnité annuelle au titre de la Redevance d'Occupation du Domaine Public. À l'issue du contrat, l'intégralité des ouvrages et aménagements deviennent la propriété de la ville.

Il est cependant possible de définir les contours du contrat en termes de performance, de volume et de délai. Ce contrat peut porter sur le déploiement, l'exploitation et la maintenance d'un réseau de charge de différentes puissances (normales, rapides et superchargeurs). Le contrat peut imposer des zones de déploiement incontournables et que les élus locaux peuvent être systématiquement consultés sur les sites d'implantation. L'entreprise pourra percevoir les recettes sur la recharge et peut bénéficier de la promotion du service assurée par la maîtrise d'ouvrage publique.

#### **Avantages :**

Pour les maîtres d'ouvrage publics, il n'y a que des avantages considérant que le risque financier lié à l'investissement et celui lié à l'exploitation sont portés par le concessionnaire qui en plus doit verser une indemnité RODP au maître d'ouvrage.

#### **Inconvénients :**

Le service de bornes publiques de recharge est nouveau et son utilisation réelle potentiellement modeste. Ce modèle ne peut donc attirer les opérateurs privés que sur des territoires où le rapport bénéfice sur investissement est appréhendable au regard de la future utilisation des usagers du service de bornes ou bien lorsqu'une mutualisation avec d'autres services est possible (publicité, communication, services annexes). Ces cas sont donc réservés aux plus grandes métropoles.

Par ailleurs, afin de compenser en partie le risque, le coût de la recharge fixé par le concessionnaire peut être élevé pour le citoyen en l'absence d'encadrement de la politique de prix, ce qui n'est pas la logique de ce type de contrat où le concessionnaire a logiquement cette liberté au regard du risque calculé.

Le risque de ce montage est donc un service trop cher qui potentiellement ne pourrait pas trouver son public.

### **3.4. LA DELEGATION DE SERVICE PUBLIC SOUS FORME DE REGIE INTERESSEE**

Cette forme contractuelle Délégation de Service Public sous forme de Régie Intéressée est un contrat qui permet d'associer l'accès au réseau que l'évolution de sa fréquentation. En contrepartie, l'entreprise privée bénéficie d'une rémunération liée aux résultats et à l'évolution du service et à un partage des risques avec le maître d'ouvrage public, contrairement aux deux formes contractuelles précédemment citées

Il est ainsi tout à fait possible de confier la charge de la supervision et de la maintenance des bornes, et aussi des services rendus aux usagers comme l'information quant à la localisation et la réservation des bornes, la gestion des comptes abonnés et de la monétique.

Des objectifs chiffrés peuvent être fixés dans le cadre de la DSP. Comme garantir un accès à la recharge avec un taux proche de 100 %. En cas de dysfonctionnement matériel, l'entreprise a des devoirs d'intervention et d'offrir une assistance aux usagers comme dans les contrats précédents.

La cadence de pose des bornes peut également être contractuel impliquant que l'opérateur assure également la visibilité du réseau et son évolution.

La DSP sous forme de régie intéressée se distingue des autres contrats d'exploitation par son mode de rémunération, qui est lié aux résultats du service, et par un partage des risques avec la collectivité.

#### **Avantages :**

Compte tenu du manque de retour d'utilisation de ce type de services à savoir l'utilisation des bornes de recharge sur le domaine public, cette forme contractuelle semble la plus équilibrée en termes de partage des risques pour les territoires où la rentabilité par la fréquentation ou les revenus annexes ne peuvent être garantis.

#### **Inconvénients :**

La passation est assez complexe dans le cadre de la commande publique, les caractéristiques techniques, financières et administratives doivent être bien définies. Par ailleurs, à posteriori, cette forme contractuelle nécessite que le maître d'ouvrage mette en place une organisation de contrôle de cette DSP afin de voir si les objectifs sont bien tenus et que le maximum soit fait pour que le délégataire ne compte pas systématiquement sur le versement d'une subvention d'équilibre.

En effet, nombres de DSP ont dû s'interrompre par notamment absence de promotion, service défaillant ou même par le lancement d'investissements hasardeux sans contrôle conduisant à un trop grand déséquilibre financier du contrat.

### 3.5. L'APPEL A L'INITIATIVES PRIVEES (AIP)

Ce dispositif juridique développé par la pratique en vue d'établir, l'inexistence, l'insuffisance ou l'inadaptation de l'offre privée dans un secteur économique déterminé pour justifier de l'intervention d'une autorité publique. Ses bénéfices sont multiples dès lors que l'AIP peut également servir de procédure *ad hoc* par exemple en matière de délivrance de titres d'occupation du domaine public consentis en vue d'une exploitation économique.

La loi LOM (Loi d'orientation des Mobilités n° 2019-1428 du 24 décembre 2019) a permis de mettre en avant ce dispositif juridique afin de permettre aux AOM (Autorités Organisatrices de Mobilités) ayant la compétence IRVE de stimuler l'offre privée par la mise à disposition d'une partie du domaine public réservé à l'électromobilité pendant une période établie.

Ainsi ce dispositif qui in fine se conclut par la signature **d'une convention** entre l'AOM et un opérateur économique qui précise les modalités d'occupation du domaine public sur une durée déterminée en vue d'une exploitation économique. Cette convention ne fait donc pas référence au Code de la Commande Publique (et ne constitue donc pas un marché) mais sur le C3P (Code des Propriétés des Personnes Publiques). Pour ne pas être requalifié de commande publique l'AIP contient un cadrage global des enjeux, des services attendus et des modalités de présentation de la réponse des opérateurs. Ces derniers ont donc une relative liberté pour proposer une offre s'appuyant sur leur propre étude de marché afin de dimensionner au mieux leur infrastructure

Dans l'offre au même titre que les précédents dispositifs l'opérateur économique s'occupe de l'intégralité de la gestion des infrastructures incluant la supervision, la maintenance des bornes et les services rendus aux usagers comme l'information quant à la localisation et la réservation des bornes, la gestion des comptes abonnés et de la monétique.

L'opérateur veille à trouver son équilibre financier dans l'exploitation de son service proposé aux usagers. Dans la pratique l'AOM peut prendre à sa charge les coûts annexes qui sont définis en annexe de la convention (modalités de raccordement, Délivrance des autorisations d'occupation du domaine public etc.)

Les délais sont souvent beaucoup plus courts que les autres procédures. Dans l'Ordonnance n°2017-562 du 19 avril 2017 relative à la propriété des personnes publiques, l'autorité publique gestionnaire « *organise librement une procédure de sélection préalable présentant toutes les garanties d'impartialité et de transparence, et comportant des mesures de publicité permettant aux candidats potentiels de se manifester* ». Il s'agira donc de prouver que les modalités de consultation ont permis la mise en concurrence des acteurs spécialisés dans ce domaine.

#### **Avantages :**

Simplicité et rapidité du lancement d'un tel dispositif

Ce dispositif utilisé en France Métropolitaine pour des zones à potentiel où il y avait encore déficit d'offres de recharge publiques comme privées a permis à moindre coût la mise en place d'infrastructures de recharge sous la responsabilité pleine et entière d'un opérateur économique. Ce dernier doit même s'acquitter d'un montant de RODP qui est calculée avec une part fixe annuelle et une part variable liée à l'exploitation.

#### **Inconvénients :**

L'AIP ne doit pas être trop prescriptif au risque de requalification en marché public.

L'opérateur économique doit pouvoir établir des scénarios lui permettant d'équilibrer son exploitation. Le manque de visibilité sur l'essor de l'utilisation des véhicules électriques en Nouvelle Calédonie, l'absence de subventions (cf subventions type ADVENIR) et de recettes annexes peut conduire à ne pas recevoir d'offres.

Exemple : La Ville de Vienne a signé l'année dernière avec Easy Charge et le FMET une convention pour l'occupation du domaine public avec la mise en place de 12 stations via un AIP.

De notre analyse il apparaît qu'une part conséquente de l'investissement était subventionnée via le dispositif ADVENIR (aux conditions avantageuses 2021) et l'exploitation mutualisée avec le système mis en place lors du gain de la DSP e-bornes sur le quart sud-est du pays améliorant sensiblement le bilan d'exploitation du groupement ayant remporté le contrat.