Bourgogne
Conseil régional

Schéma de cohérence régional de déploiement de bornes de charge à l'échelle de la Bourgogne

Janvier 2015

l'Europe s'engage en Bourgogne avec le FEDER

Sommaire

1. Préambule 5
   1.1. Principes et objectifs de la mission 5
   1.2. Objet du document 5
   1.3. Glossaire 6
2. Axes stratégiques 7
   2.1. Les usagers susceptibles d'utiliser les points de charge installés sur le domaine public 7
   2.2. Besoins en termes de charge et maillage recherché 7
   2.3. Logique de déploiement 8
3. Service régional de charge 9
4. Parcours client régional 10
   4.1. La prise de connaissance de l'offre 10
   4.2. L'adhésion au bouquet de service régional 11
   4.3. L'utilisation des bornes de charge 11
   4.4. La facturation et le paiement 12
   4.5. Le service après-vente et le service d'accompagnement 13
5. Stratégie de déploiement 14
   5.1. Potentiel de VE et nombre de VE estimé en Bourgogne 14
      5.1.1. Estimation du potentiel VE en Bourgogne 14
      5.1.2. Pénétration du VE en Bourgogne 15
      5.1.3. Nombre estimé de VE en Bourgogne 15
   5.2. Phasage de déploiement 16
   5.3. L'implantation par canton 18
      5.3.1. Sous-critères d'implantation 18
      5.3.2. Cas particulier des bornes de charge rapide 19
      5.3.3. Cartes de déploiement des bornes 21
   5.4. Critères d'implantation fine sur le territoire 27
      5.4.1. Principes généraux 27
      5.4.2. Lieux touristiques et multimodaux 28
   5.5. Mise en œuvre d'une exploitation commerciale 29
6. L'usage du réseau régional 31
7. Cadrage financier 32

7.1. Investissement 32
7.2. Fonctionnement..... 33
7.3. Recettes 34

Table des illustrations

Figure 1 : Parcours client.....10
Figure 2 : Phasage de déploiement.....17
Figure 3 : Maillage des bornes rapides sur les principaux axes de transports 19
Figure 4 : Maillage des bornes rapides à l'horizon 2025 20
Figure 5 : Maillage de bornes rapides basé sur des cercles de 40 km 21
Figure 6 : Etat de déploiement à fin 2015 22
Figure 7 : Complément de déploiement entre 2015 et 2020 23
Figure 8 : Etat de déploiement à fin 2020 24
Figure 9 : Complément de déploiement entre 2020 et 2025 25
Figure 10 : Etat de déploiement à fin 2025 26
Figure 11 : Type de borne et lieux de charge 27

Liste des tableaux

Tableau 1 : Glossaire 6
Tableau 2 : Progression des VE en Bourgogne 15
Tableau 3 : Taux de pénétration VE 15
Tableau 4 : Estimation du nombre de VE en Bourgogne.....15
Tableau 5 : Estimation du nombre de points de charge déployés en fin de chaque phase.....16
Tableau 6 : Nombre de points de charge par type qui seront déployés à la fin de chaque phase .16
Tableau 7: Nombre de charge par jour et par point de charge.....31
Tableau 8: Investissement par site de charge.....32

1. Préambule

1.1. Principes et objectifs de la mission

Le schéma de cohérence régional des infrastructures de charges électriques se veut efficient et responsable, en intégrant pleinement les contraintes énergétiques, socio-économiques et les usages. La région Bourgogne a souhaité que soientt pris en compte dans le schéma l'ensemble des mobilités électriques routières à 2, 3 ou 4 roues, ou encore les bateaux à énergie électrique.

Le schéma consiste à :

- → Etablir un diagnostic de la situation en Bourgogne tant par rapport aux données de déplacement relatives à l'électromobilité que par rapport à l'état de développement des véhicules électriques ;
- → Etablir un schéma de déploiement prenant en compte :
  - Les données sociodémographiques ;
  - Les déplacements ;
  - Les typologies de bornes en fonction des usages ;
  - Les contraintes du réseau de distribution ;
- → Etablir les bases d'une exploitation interopérable ;
- → Etablir une simulation financière de l'investissement comme de l'exploitation des bornes.

1.2. Objet du document

Ce schéma de cohérence régional, qui découle d'un diagnostic et d'axes stratégiques, élaboré en concertation avec les services de l'Etat (Préfecture, ADEME), les opérateurs de réseaux électriques, le syndicat automobile, la direction tourisme du conseil régional, les associations et collectivités œuvrant en faveur de la mobilité électrique, aborde :

- → Un rappel des axes stratégiques :
  - Les clients susceptibles d'utiliser les bornes installées sur le domaine public ;
  - Les besoins en termes de charge ;
  - La logique de déploiement ;
- → La définition du service régional de charge ;
- → La définition du parcours client :
  - La prise de connaissance de l'offre ;
  - L'adhésion au bouquet de service régional ;
  - L'utilisation des bornes de charge ;
  - La facturation et le paiement ;
  - Le service après-vente et le service d'accompagnement ;
- → La stratégie de déploiement :
  - Le potentiel de véhicules électriques et le nombre estimé de véhicules électriques en Bourgogne ;
  - Le phasage de déploiement des points de charge ;
  - L'implantation par canton ;
  - Les critères d'implantation fine sur le territoire ;
  - La mise en œuvre d'une exploitation commerciale ;
- → L'usage du réseau régional ;
- → Le cadrage financier.

1.3. Glossaire

Abréviation	Définition
PdC	Point de charge
PIA	Programme d'Investissement d'Avenir
SAV	Service Après-Vente
VE	Véhicule électrique
VP	Véhicule Particulier
VUL	Véhicule Utilitaire Léger

Tableau 1 : Glossaire

2. Axes stratégiques

2.1. Les usagers susceptibles d'utiliser les points de charge installés sur le domaine public

Le véhicule électrique peut répondre à la majorité des besoins pour différents usagers, qu'ils soient des particuliers, des professionnels ou des touristes.

Les particuliers susceptibles d'utiliser les points de charge sur le domaine public résident en milieu urbain, périurbain ou rural et :

- → réalisent des déplacements annuels supérieurs à 9 000 km :
  - Ménages bi-motorisés au minimum dont le second véhicule du foyer peut être électrique ;
  - Primo-conducteurs ;
- → sont retraités, ne réalisant donc pas nécessairement 9 000 km annuellement mais trouvant d'autres avantages dans le VE comme la souplesse de conduite ou la charge à domicile.

Le faible niveau actuel de densité des stations-services en zone rurale peut constituer un critère d'attractivité complémentaire vers le VE.

Les professionnels réalisant des tournées ou des livraisons sont les plus à même d'utiliser les points de charge installés sur le domaine public, en particulier :

- → Les professions libérales ;
- → Les artisans ;
- → Les professionnels du service à la personne (aides ou coiffeurs à domicile…).

Les touristes, en découvrant la Bourgogne de manière itinérante et en s'arrêtant sur les sites touristiques, les lieux de restauration et les lieux d'hébergement, sont susceptibles de se charger sur les bornes installées sur le domaine public. La dimension écologique qui peut être adossée au véhicule électrique peut être perçue comme un critère d'attractivité touristique.

2.2. Besoins en termes de charge et maillage recherché

Plusieurs attentes en termes de besoin de charge ont été identifiées lors du diagnostic :

- → Des recharges rapides pour permettre l'itinérance sur le territoire bourguignon sans perdre de temps ;
- → Des charges partielles le temps d'une activité (courses, loisirs, visite…) ;
- → Des charges durant les périodes longues de stationnement du véhicule.

Afin de répondre à ces besoins, le maillage du territoire avec 3 types de bornes est proposé :

- → Des points de charge rapides (43-50kW) offrant une charge à 80% en 20 min ;
- → Des points de charge normaux (3 à 22kW) permettant des charges intermédiaires de type une charge d'un demi plein en moins d'une heure ;
- → Des points de charge de nuit (3kW) assurant une charge complète en 8h.

Les points de charge rapides sont à déployer en priorité au voisinage des principaux axes routiers, en lien avec les pôles économiques.

Puis, cette couverture est à compléter par les points de charge normaux sur les pôles économiques, dans les zones où le stationnement est contraint, et sur les sites touristiques.

Enfin, elle est à compléter dans les zones urbaines denses pour les cibles n'ayant pas de parking pour la charge de nuit et sur les sites touristiques (y compris d'hébergement).

2.3. Logique de déploiement

Un déploiement progressif est proposé afin de faciliter l'incitation à l'achat et accompagner l'atteinte d'un taux d'usage intéressant pour le développement d'un service de charge. Il est proposé en 3 phases :

- → 2015 : déploiement pilote dans les zones identifiées comme ayant le plus fort potentiel ;
- → 2020 : renforcement de l'offre initiale et développement de l'offre avec de nouvelles infrastructures ;
- → 2025 : consolidation de l'offre avec la mise en service de points de charge sur l'ensemble des zones identifiées comme étant des lieux à potentiel.

Le territoire bourguignon ne présente pas une densité de population élevée, aussi l'échelle la plus représentative pour un schéma de déploiement régional est le canton.

3. Service régional de charge

Le déploiement d'une infrastructure de charge n'est pertinent qu'avec le développement de services associés. La définition d'un parcours client adapté et de modalités d'exploitation fédérées est essentielle pour la rentabilité d'une telle infrastructure et le développement de la mobilité électrique. En effet, les qualités du service jouent un rôle fondamental dans la facilitation de l'accès à celui-ci : ainsi, si les qualités/facilités du service ne sont pas en adéquation avec les attentes d'une clientèle régulière et/ou occasionnelle, elles peuvent en décourager l'utilisation.

La définition du service cible doit permettre :

- → D'adresser l'ensemble de la cible, que les clients soient des particuliers, des professionnels, des touristes, etc. Ceci implique de diversifier les moyens d'accès à l'offre et de paiement ;
- → De permettre à l'usager de se charger sur l'ensemble du périmètre considéré avec un niveau de service et une expérience client similaire. L'homogénéité permet de simplifier la compréhension et l'appropriation du service par l'usager. La facilité d'accès au service peut aller jusqu'à constituer un critère d'attractivité, et ce d'autant plus si elle est accompagnée d'une information pertinente et d'une offre satisfaisante. Le parcours client permet de définir les grands principes de l'expérience client et du niveau de service souhaité.

Afin d'adresser l'ensemble du service cible, il est nécessaire de :

- → Mettre en œuvre des infrastructures interopérables permettant la charge de l'ensemble des véhicules sur le territoire, avec égalité de traitement ;
- → De proposer des moyens d'accès à l'offre et de paiement permettant un accès à la charge équivalent pour les clients réguliers comme pour les occasionnels:
  - Des supports « locaux » de type carte Mobigo, pourront permettre aux clients réguliers d'utiliser le service et de bénéficier d'offres avantageuses ou de tarifs préférentiels ;
  - Des supports plus universels, comme la carte bancaire sans contact, la carte KiWhi, le téléphone NFC, ou encore les cartes de transport d'un service partenaire autre que Mobigo, pourront permettre aux clients occasionnels non-inscrits au service, qu'ils soient bourguignons ou étrangers, d'accéder au service.

De manière synthétique, le principe à suivre est que tout usager (qu'il soit particulier, professionnel ou touriste), venant de tout lieu (Bourgogne et reste de la France ou du monde) doit pouvoir se charger sur l'ensemble du territoire avec un niveau de service équivalent quel que soit son véhicule.

4. Parcours client régional

Le projet de service régional se décline d'un point de vue client sous forme d'un parcours que celui-ci déroulera tant dans sa relation avec l'opérateur que dans l'usage à proprement parlé du service. Ceci peut être schématisé sous la forme suivante :

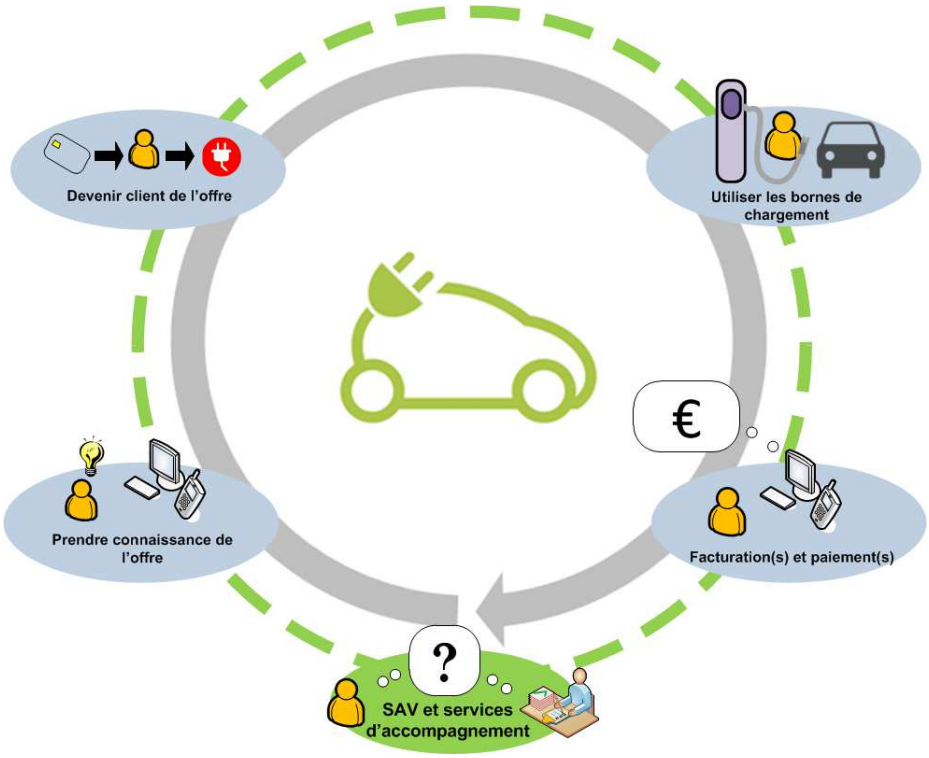

Figure 1 : Parcours client

4.1. La prise de connaissance de l'offre

Pour permettre au client d'identifier l'offre et d'en comprendre le service, son fonctionnement et les avantages qu'il peut en retirer à titre personnel, il convient de :

- → Assurer une relation client homogène sur l'ensemble du territoire ;
- → Gérer l'ensemble du parc du réseau de charge ;
- → Disposer de principes tarifaires facilement lisibles et cohérents sur l'ensemble du territoire ;
- → Définir une stratégie marketing et de communication (incluant la définition de l'identité visuelle et des canaux de communication).

La marque Mobigo, existante pour la mobilité collective ou semi individuelle (autopartage, vélo en libre-service…), peut être étendue aux usages du VE. Ceci permettrait de s'affranchir de la mise en œuvre d'une nouvelle identité visuelle, de nouveaux canaux de communication, de distribution et de relation client. Son utilisation nécessitera de décliner les principes graphiques pour aboutir à une signalétique adaptée à la mobilité électrique et permettant d'identifier facilement cette nouvelle nature de point de mobilité.

4.2. L’adhésion au bouquet de service régional

Devenir client du bouquet de service régional permet à l’usager de créer son profil et son compte client, d’acquérir un support d’accès au service et de bénéficier de l’ensemble des services associés (tarifs préférentiels, système de fidélité, facilité d’accès). Non indispensable, cette étape facilite l’accès au service pour le client et encourage la mobilité électrique par le biais des avantages concédés. Sa mise en œuvre nécessite de :

- → Définir les supports d’accès à l’offre qui permettent d’adresser l’ensemble de la cible ;
- → Définir les canaux de distribution de ces supports ;
- → Définir les modalités de souscription (informations et justificatifs à fournir par le client) ;
- → Définir le gestionnaire de la base de données clients.

La marque Mobigo dispose d’un support d’accès qui est une carte sans contact, basée sur le standard Calypso, pouvant être lu par le biais d’un lecteur sans contact standard. Le support Mobigo pourrait, de fait, constituer un moyen d’accès au service de charge pour les clients réguliers inscrits. En termes d’image, son utilisation permettrait d’avoir un même support d’accès à différentes offres de mobilité. Les avantages de cette solution sont de bénéficier des canaux de distribution de la marque Mobigo, de faciliter l’adhésion des possesseurs de cartes Mobigo à ce nouveau service et ainsi favoriser l’essor de la mobilité électrique. La gestion des clients Mobigo utilisateurs du réseau régional sera décorrélée de celle des utilisateurs des transports en commun.

4.3. L’utilisation des bornes de charge

Utiliser les bornes de charge signifie que le client connait les points de charge disponibles et leur localisation, qu’il peut éventuellement réserver un point de charge et y connecter son véhicule pour le charger. Pour faciliter cet accès à la charge et l’utilisation du service par les clients il est nécessaire de :

- → Mettre en place un service homogène sur l’ensemble du territoire, afin que l’usager dispose d’une expérience client similaire, à savoir accéder au service de charge de la même manière sur toutes les bornes ;
- → Référencer les points de charge accessibles au public ainsi que leur état (fonctionnalité, disponibilité…) ;
- → Remonter les données d’usages telles que :
  - L’identifiant de la borne, du client, le numéro de la transaction ;
  - Les horaires de connexion et de déconnexion du véhicule, ainsi que la durée de la charge, la consommation effective et la puissance délivrée ;
  - Les informations de transaction (mode de transaction, montant…) ;
- → Disposer d‘interfaces entre le client et le service (centre d’appel, web, applications mobiles…).

L’interopérabilité au sens de l’acceptation d’usagers inscrits au service régional ainsi que ceux non-inscrits à ce service doit être assurée techniquement par la capacité de la borne à accepter de multiples supports :

- → Pour les inscrits au service régional : la carte Mobigo ;
- → Pour les inscrits à un service de charge partenaire : l’ensemble des cartes sans contact de type cartes de transport autres que Mobigo (par exemple Pass Pass, OùRA !, Navigo…) ou de potentiels services partenaires comme KiWhi, EDF… ;
- → Pour les clients inscrits à aucun service partenaire, les supports doivent être les plus universels possibles, comme par exemple la carte bancaire sans contact et le paiement via téléphone mobile. Pour des raisons économiques et organisationnelles, il sera préféré un paiement au travers du téléphone mobile du client.

Elle doit également être assurée par des interfaces techniques et commerciales avec les systèmes des réseaux partenaires et le système commun régional.

Mobigo dispose d'un système d'informations multimodales reposant sur différents canaux de communication. Ceux-ci peuvent être utilisés pour les besoins de la mobilité électrique, offrant ainsi aux clients une vision globale de la mobilité en Bourgogne. Des interfaces techniques devront alors être mises en œuvre dans le but d'échanger les données relatives aux bornes avec les outils Mobigo existants.

4.4. La facturation et le paiement

Pour que le client puisse connaître ses consommations, et le prix associé, puis payer en fonction de ses usages, il convient de :

- → Disposer de principes communs de tarification ;
- → Offrir différents moyens de paiement (carte bleue, chèque, virement…) et les modes de paiement (prépaiement, post paiement, à l'usage).

Les principes de tarification et de paiement doivent être facilement compréhensibles par les clients. Ces principes peuvent être composés de :

- → Une tarification à la recharge, pour les usagers occasionnels principalement, payée à l'usage via un service sur téléphone mobile (de type paiement en ligne ou PayByPhone) ;
- → Abonnements mensuels (10, 20 charges jusqu'à un nombre de charges illimité), pour les usagers réguliers ou très réguliers du service, prélevés sur le compte bancaire du client tous les mois ;
- → Post paiement, pour que les usagers réguliers à très réguliers puissent payer en fonction de leur usage réel, prélevé sur le compte bancaire du client en fin de mois.

Une attention toute particulière dans les moyens de paiement autorisés doit être prise en compte pour traiter le cas des interdits bancaires.

Les abonnés à un service partenaire accédant par le biais de leur carte sans contact (carte de transport ou KiWhi Pass par exemple) seront facturés par celui-ci selon les accords commerciaux entre opérateurs et les modalités du service auquel il est abonné. Cela nécessite des calculs de roaming pour refacturer l'usage au service partenaire.

Les éléments susceptibles d'influencer la tarification sont : la qualité du client (inscrit ou non), la puissance de la charge demandée, la durée de la charge, la durée d'immobilisation de la borne, l'horaire de charge, de lieu de la charge, la fréquence d'utilisation du service, les évènements particuliers, les frais annexes, etc.

L'élaboration de la gamme tarifaire représente un enjeu important, puisque de la tarification choisie dépend la rentabilité du service. Celle-ci doit être souple et évolutive afin de pouvoir s'adapter aux besoins (changement de réglementation, augmentation du prix de l'énergie, augmentation du taux de pénétration des VE, etc.)

La gestion des paiements et la facturation nécessite le recrutement d'un opérateur. Celui-ci peut être recruté de différentes manières en fonction de la façon d'associer l'opérateur privé, notamment au regard du risque commercial. Compte tenu de l'absence de modèle économique rentable et du faible volume de transaction financière, un recrutement par marché de service semble le plus adapté. Cet opérateur, outre ses missions d'encaissement des recettes et de recouvrement des impayés aura également en charge l'affectation de la recette en fonction des propriétaires des points de charge.

4.5. Le service après-vente et le service d’accompagnement

Le service après-vente et le service d’accompagnement sont des services transversaux, accessibles à tout instant du parcours client. Ils permettent au client de gérer son compte client (y compris la résiliation), de déclarer la perte, le vol ou le dysfonctionnement de son support, de suivre ses consommations et d’obtenir une assistance en cas de panne de la borne qu’il souhaite utiliser. Pour assurer ces services, il est nécessaire de :

- → Désigner le gestionnaire qui assurera ces services ;
- → Mettre en place un processus d’assistance au client et des médias de communication :
  - Pour toute question concernant son support ou son abonnement en contactant un centre d’appel ;
  - Pour toute question au moment de l’utilisation du service de charge, en contactant un centre d’appel dont le numéro sera inscrit sur chaque borne. Un opérateur répondra alors afin de guider l’usager dans l’utilisation de la borne et d’intervenir si nécessaire ;
- → Disposer d’une politique commerciale.

Un centre d’appel est adossé à la marque Mobigo. Une mutualisation de ces outils/moyens/services pour le service de charge éviterait de créer des structures en doublons et contribuerait à la cohérence d’un point de vue du client. Néanmoins des adaptations seraient nécessaires, comme compléter la période d’ouverture du centre d’appels jusqu’à 22h, afin de s’adapter au besoin du service de charge.

5. Stratégie de déploiement

La stratégie de déploiement proposée découle des axes stratégiques définis précédemment. Elle propose une estimation du nombre de bornes à déployer sur chaque canton, en distinguant les types de points de charge.

La démarche proposée repose sur :

- → L'évaluation du potentiel de VE sur la base des principaux usagers potentiels des infrastructures de charge installées sur le domaine public ;
- → La détermination du taux de pénétration du VE sur le territoire bourguignon et l'estimation du nombre de VE sur le territoire bourguignon à l'horizon 2025 ;
- → La définition d'un phasage de déploiement des points de charge ;
- → L'évaluation du nombre de points de charge à déployer par canton ;
- → La définition de critères pour l'implantation fine sur le territoire.

La stratégie est élaborée à partir d'une analyse des déplacements des personnes origine-destination ayant une extrémité en Bourgogne. Les échanges avec les départements limitrophes sont ainsi pris en compte dans l'analyse.

5.1. Potentiel de VE et nombre de VE estimé en Bourgogne

5.1.1. Estimation du potentiel VE en Bourgogne

Le potentiel véhicule électrique correspond au nombre de VE qui serait en circulation sur le territoire bourguignon si l'ensemble des usagers potentiels de VE en faisait l'acquisition.

Nous déterminons ce potentiel à partir des cibles qui correspondent aux principaux usagers potentiels des infrastructures de charge installées sur le domaine public. A savoir :

- → Les particuliers :
  - Bi-motorisés au minimum ;
  - Possédant un parking privé ;
  - Réalisant des déplacements unitaires entre 20 et 200 km ;
- → Les professionnels.

Ce potentiel est calculé sur la base de données INSEE constantes, sans prédiction sur l'évolution sociodémographique de la Bourgogne.

Les déplacements des personnes origine-destination sont en premier filtrés afin de faire ressortir la cible principale « particuliers » décrite ci-dessus (ménages multi-motorisés possédant un parking privé, distance de trajet unitaire comprise entre 20 et 200 km). Chaque flux de déplacement entre deux cantons est traité successivement comme suit :

- → Afin de considérer les déplacements en nombre de véhicules, application d'un taux de remplissage des véhicules de 1,25 ;
- → Afin de correspondre à notre cible principale :
  - Application du taux de ménages multi-motorisés possédant un parking privé par canton ;
  - Filtrage des déplacements unitaires dont la distance est comprise entre 20 et 200 km.

Ainsi, nous obtenons un potentiel par canton qui nous permet d'évaluer **le potentiel de véhicules électriques circulant en Bourgogne à 26 416 voitures particulières et véhicules utilitaires légers (VUL)**, sachant que la

proportion de VUL (camionnettes) dans le parc automobile est estimée à 6,75%. A titre indicatif, ce potentiel de véhicules électriques correspond à environ 4% du parc automobile bourguignon (données 2010).

5.1.2. Pénétration du VE en Bourgogne

Ce potentiel correspond au nombre de VE si toute la cible potentielle faisait l'acquisition d'un véhicule électrique. Cependant, afin d'être plus pragmatique, nous définissons des taux de pénétration de VE sur le territoire selon les années.

Pour rappel, sur les années précédentes la progression des VE en Bourgogne est importante, bien qu'un ralentissement soit identifié sur le premier semestre 2014 :

2011	2012	2013	juin 2014
34	223	307	397

Tableau 2 : Progression des VE en Bourgogne

Nous prenons comme hypothèse que cette progression va continuer avec une **augmentation progressive du taux de pénétration** sur les années à venir :

	2015	2020	2025
Taux de pénétration	2%	8%	23%

Tableau 3 : Taux de pénétration VE

5.1.3. Nombre estimé de VE en Bourgogne

Pour estimer le nombre de VE sur le territoire bourguignon, les taux de pénétration définis ci-dessus sont appliqués au potentiel VE estimé au §5.1.1. Le tableau ci-dessous présente ces estimations:

	Nombre de VE en 2015	Nombre de VE en 2020	Nombre de VE en 2025
Côte-d'or	160	800	2400
Nièvre	42	210	630
Saône-et-Loire	118	591	1774
Yonne	76	380	1140
Bourgogne	396	1981	5944
Pourcentage du parc automobile (données 2010)	0,06%	0,3%	0,9%

Tableau 4 : Estimation du nombre de VE en Bourgogne

Ces nombres sont estimés sur la base de données de 2012.

5.2. Phasage de déploiement

Le nombre de points de charge à installer sur le domaine public est évalué à partir des estimations de VE ci-dessus et du besoin en termes de charge sur le domaine public. Il est pris comme hypothèse que :

- → Une charge sur quatre a lieu sur le domaine public pour les particuliers,
- → Une charge sur dix a lieu sur le domaine public pour les professionnels.

Soit **en moyenne 17,5% des charges ont lieu sur le domaine public**. Ces valeurs sont communément admises.

Le tableau suivant présente une estimation du nombre de points de charge qui sera déployé en Bourgogne à la fin de chaque phase. Ces nombres sont calculés en appliquant le taux de 17,5% à l'estimation du nombre de VE du §5.1.3:

Point de charge en 2015	Point de charge en 2020	Point de charge en 2025
69	347	1042

Tableau 5 : Estimation du nombre de points de charge déployés en fin de chaque phase

Le maillage recherché s'appuie en priorité sur une infrastructure de bornes rapides complétée ensuite par une infrastructure de bornes normales puis de bornes de nuit. Pour y répondre, un phasage de déploiement selon le type de point de charge est proposé dans le tableau suivant. Par année, il est indiqué quel type de point de charge sera déployé et dans quelle proportion. Par exemple, en 2015, les 69 points de charge seront déployés à 50% en points de charge rapide, soit 35 points de charge rapide et 50 % en points de charge normale, soit 34 points de charge normale.

	2015			2020			2025		
	PdC rapides	PdC normales	PdC nuit	PdC rapides	PdC normales	PdC nuit	PdC rapides	PdC normales	PdC nuit
Proportion de PdC déployé à la fin de chaque phase	50%	50%	-	15%	50%	35%	5,5%	59,5%	35%
Nombre de PdC déployé à la fin de chaque phase	35	34	-	52	174	121	57	618	364

Tableau 6 : Nombre de points de charge par type qui seront déployés à la fin de chaque phase

Soit sous forme graphique :

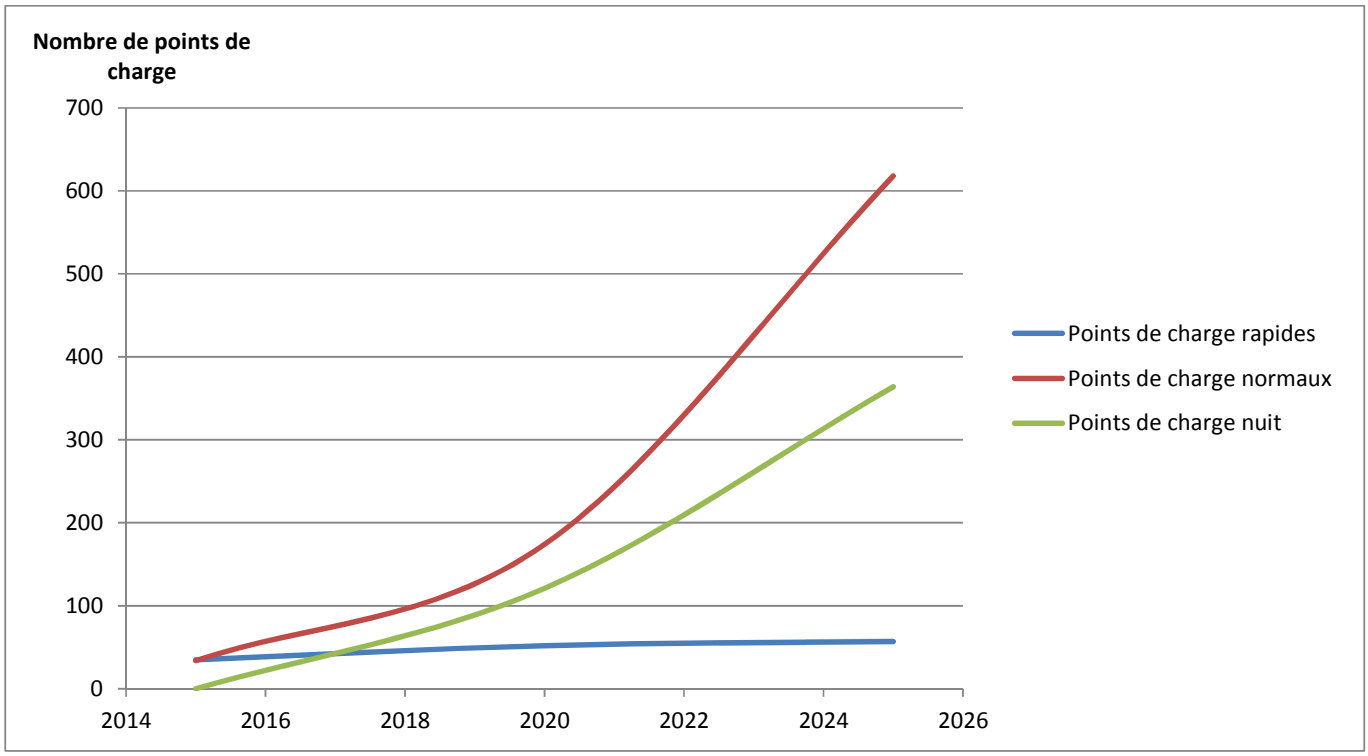

Figure 2 : Phasage de déploiement

Les points de charge normaux et de nuit constitueront une grande majorité des points de charge déployés sur le territoire bourguignon. Si les points de charge rapide sont déployés en priorité, ils constitueront à l'horizon 2025 une faible proportion du parc de points de charge, mais suffisante pour répondre à l'objectif de garantir l'itinérance et au besoin de réassurance.

Dans la suite du document, l'implantation de l'infrastructure de charge se base sur les bornes. Pour rappel :

- → Une borne rapide (43-50kW) possède un point de charge ;
- → Une borne normale (3 à 22kW) possède deux points de charge ;
- → Une borne de nuit possède un point de charge.

5.3. L’implantation par canton

Il est considéré que les usagers se chargeront sur le domaine public sur le lieu de départ pour les points de charge de nuit, et une fois arrivés sur le lieu de destination ou pendant le trajet pour les points de charge rapide et normale. Aussi, selon le type de point de charge, l’origine ou la destination des déplacements est considéré afin d’estimer le nombre de points de charge nécessaires dans un canton.

5.3.1. Sous-critères d’implantation

Un maillage optimal de la région nécessite de **discriminer les cantons d’implantation** avec des sous-critères adaptés à chaque type de bornes. Pour chaque sous-critère, entre parenthèse, est précisé le type de données et la base de données source :

→ Pour les bornes rapides :
- nombre d’axes routiers principaux (nombre de routes primaires ; IGN BDTOPO 2010) ;
- activité économique (nombre d’actifs dont le lieu de travail se situe dans le canton ; INSEE P10_EMPLT 2010) ;
- nombre de flux terminant dans le canton ;

→ Pour les bornes normales :
- activité économique (nombre d’actifs dont le lieu de travail se situe dans le canton : INSEE P10_EMPLT 2010) ;
- activité touristique (nombre de lieux de visite : musées, parcs et jardins, sites et monuments historiques, centres d’interprétation, sites naturels ; système régional d'information touristique - Bourgogne Tourisme - 2014) ;
- nombre de flux terminant dans le canton ;

→ Pour les bornes de nuit :
- population (INSEE 2010) ;
- nombre d’hébergements touristiques (nombre d’emplacement de campings et de chambres d’hôtels ; INSEE base tourisme 2013) ;
- nombre de lieux de résidence primaires (INSEE base tourisme 2013) ;
- nombre de flux ayant leur origine dans le canton.

5.3.2. Cas particulier des bornes de charge rapide

Un premier maillage de déploiement des points de charge rapide centré sur les zones d'activité économique et les principaux axes routiers a été défini. Ce maillage est basé sur des cercles de 50 km de diamètre.

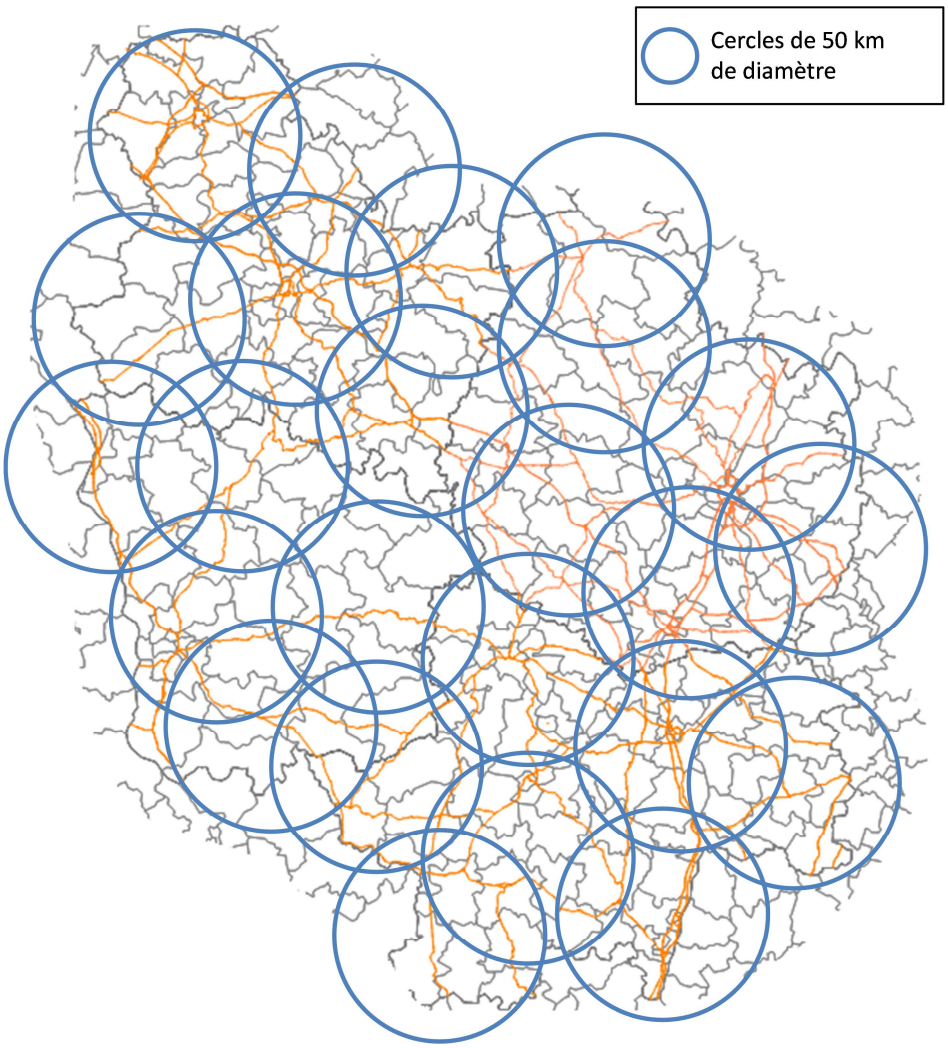

Figure 3 : Maillage des bornes rapides sur les principaux axes de transports

Dans une première approche, le sous-critère « activité économique » des bornes rapides s'est révélé être trop discriminant (forte densité des bornes rapides constatée sur l'agglomération de Dijon, alors que d'autres territoires importants pour l'itinérance en étaient dépourvus). Un ajustement a été nécessaire pour obtenir un maillage en cohérence avec celui recherché, diminuant le nombre de bornes rapides déployées sur l'agglomération de Dijon pour l'augmenter sur les axes de déplacements prioritaires.

La carte suivante présente un comparatif entre le premier maillage des bornes rapides recherché et le déploiement des bornes rapides à l'horizon 2025 selon la démarche présentée précédemment. On constate au minimum **un canton équipé d'une borne rapide par cercle** de 50km de diamètre.

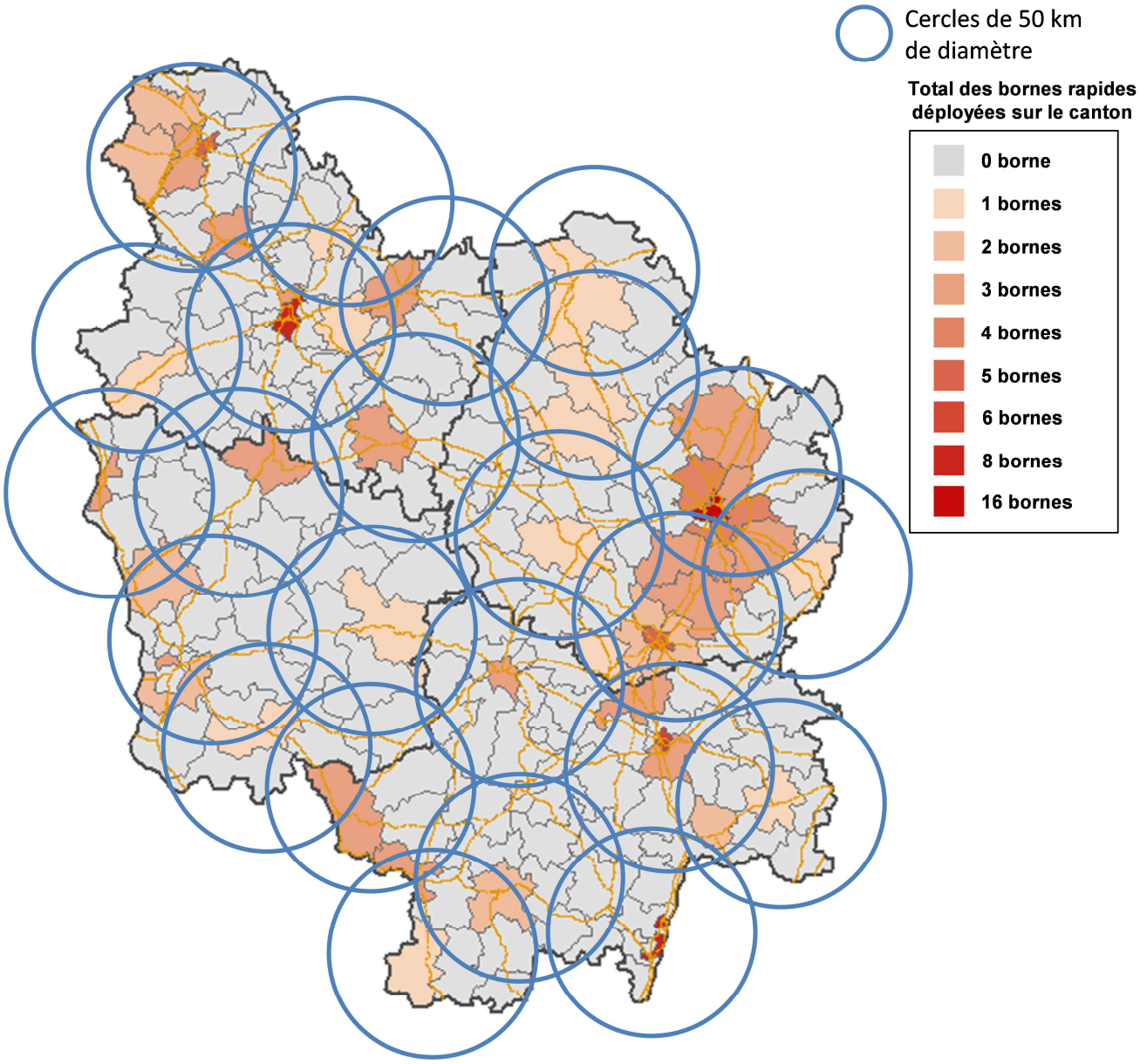

Figure 4 : Maillage des bornes rapides à l'horizon 2025

A titre de comparaison, un maillage avec des cercles de diamètre de 40 km nécessiterait de répartir des bornes de charge rapide plus régulièrement sur le territoire et quelques cantons supplémentaires seraient à équiper (représentés par une étoile sur la figure suivante) :

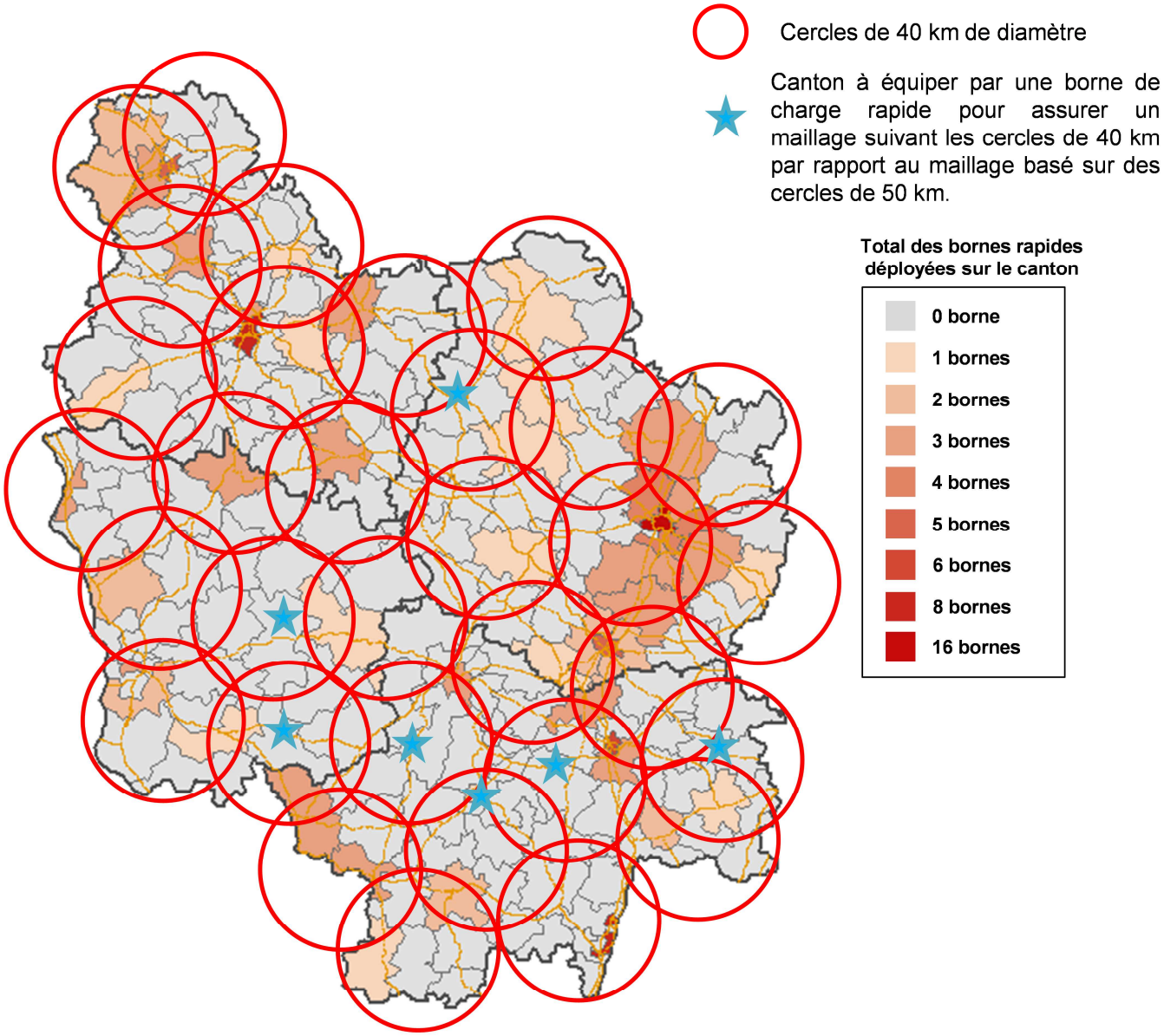

Figure 5 : Maillage de bornes rapides basé sur des cercles de 40 km

5.3.3. Cartes de déploiement des bornes

Les cartes suivantes présentent le déploiement des bornes par phase :

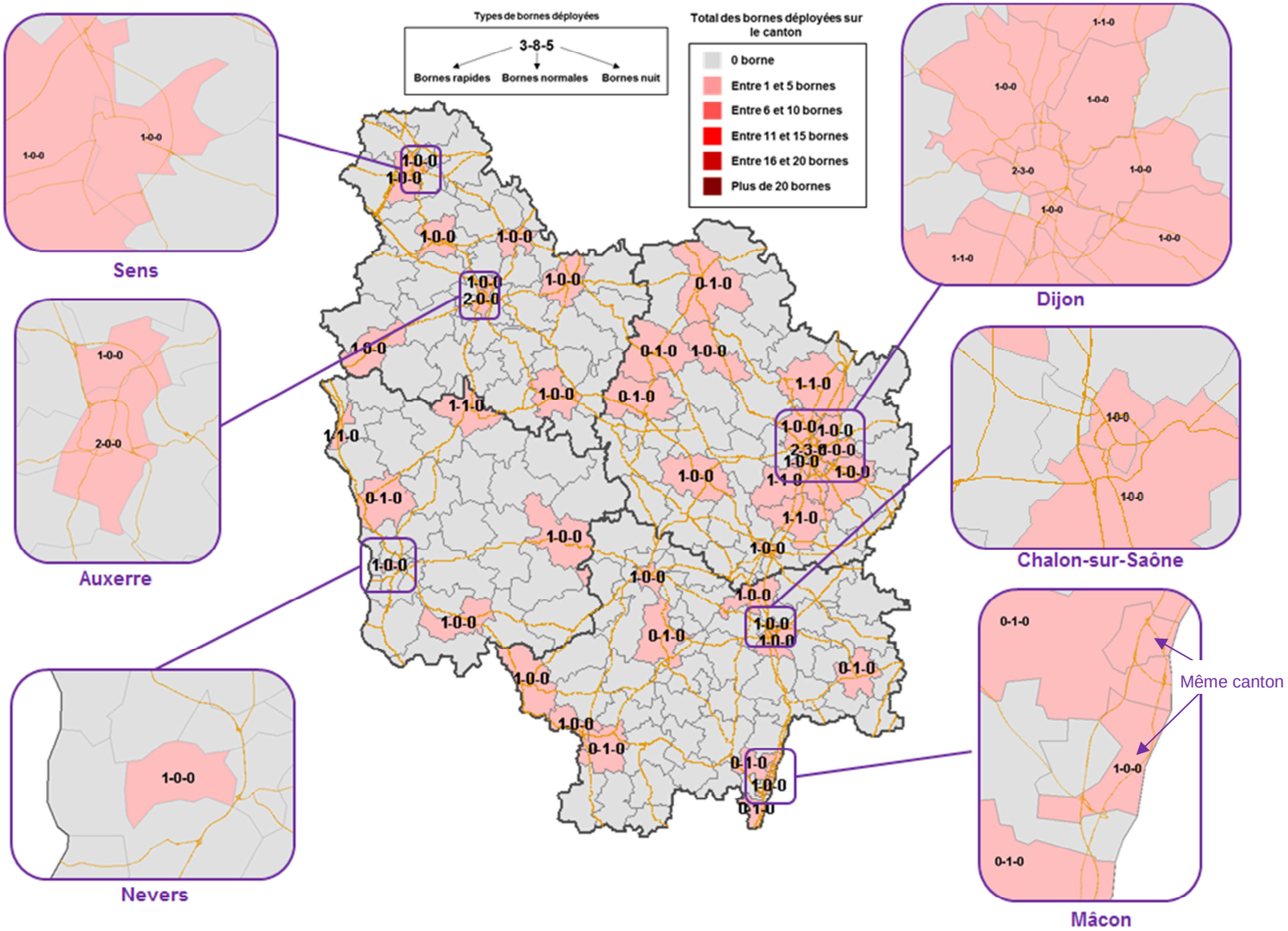

Figure 6 : Etat de déploiement à fin 2015

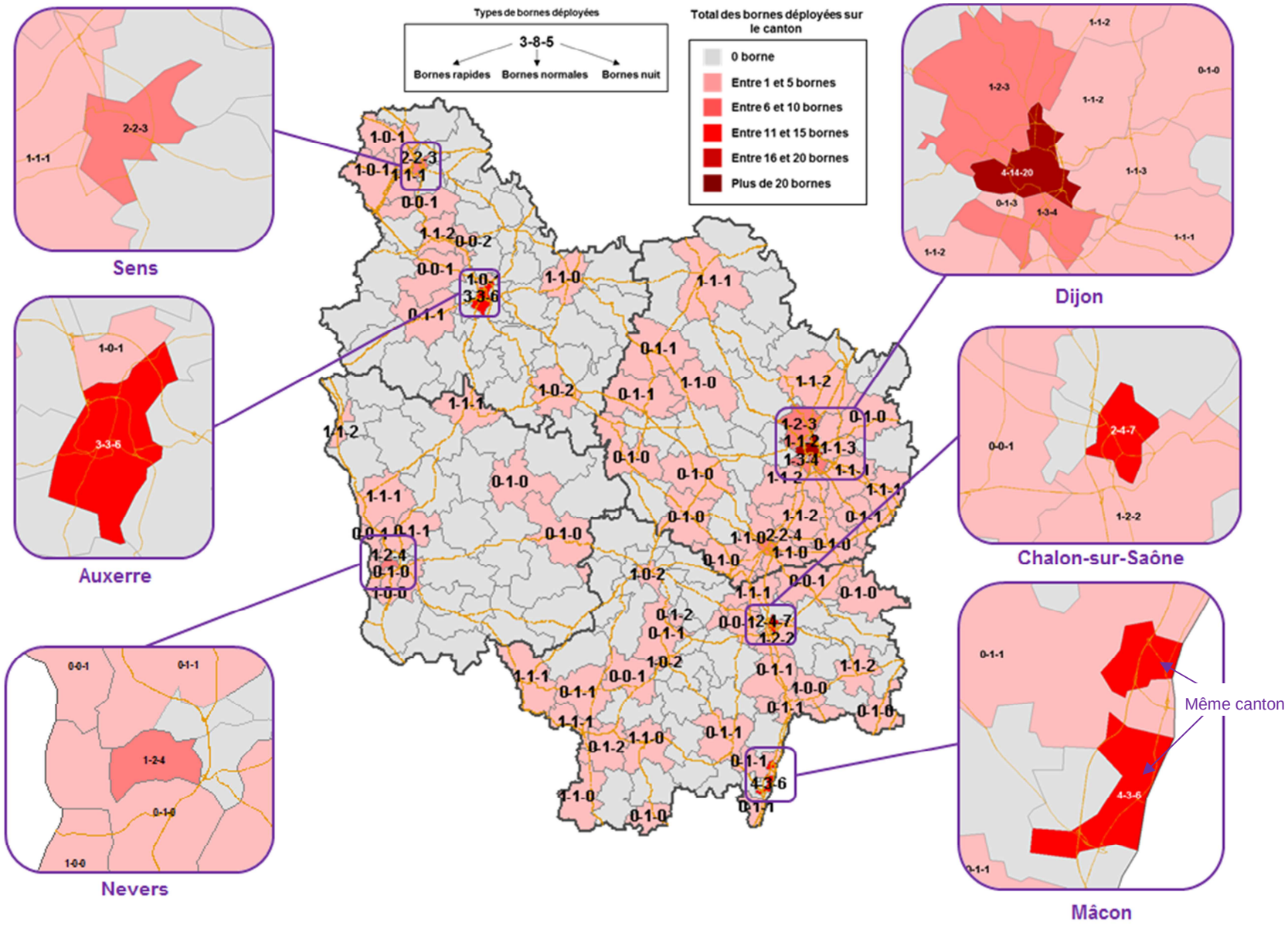

Figure 7 : Complément de déploiement entre 2015 et 2020

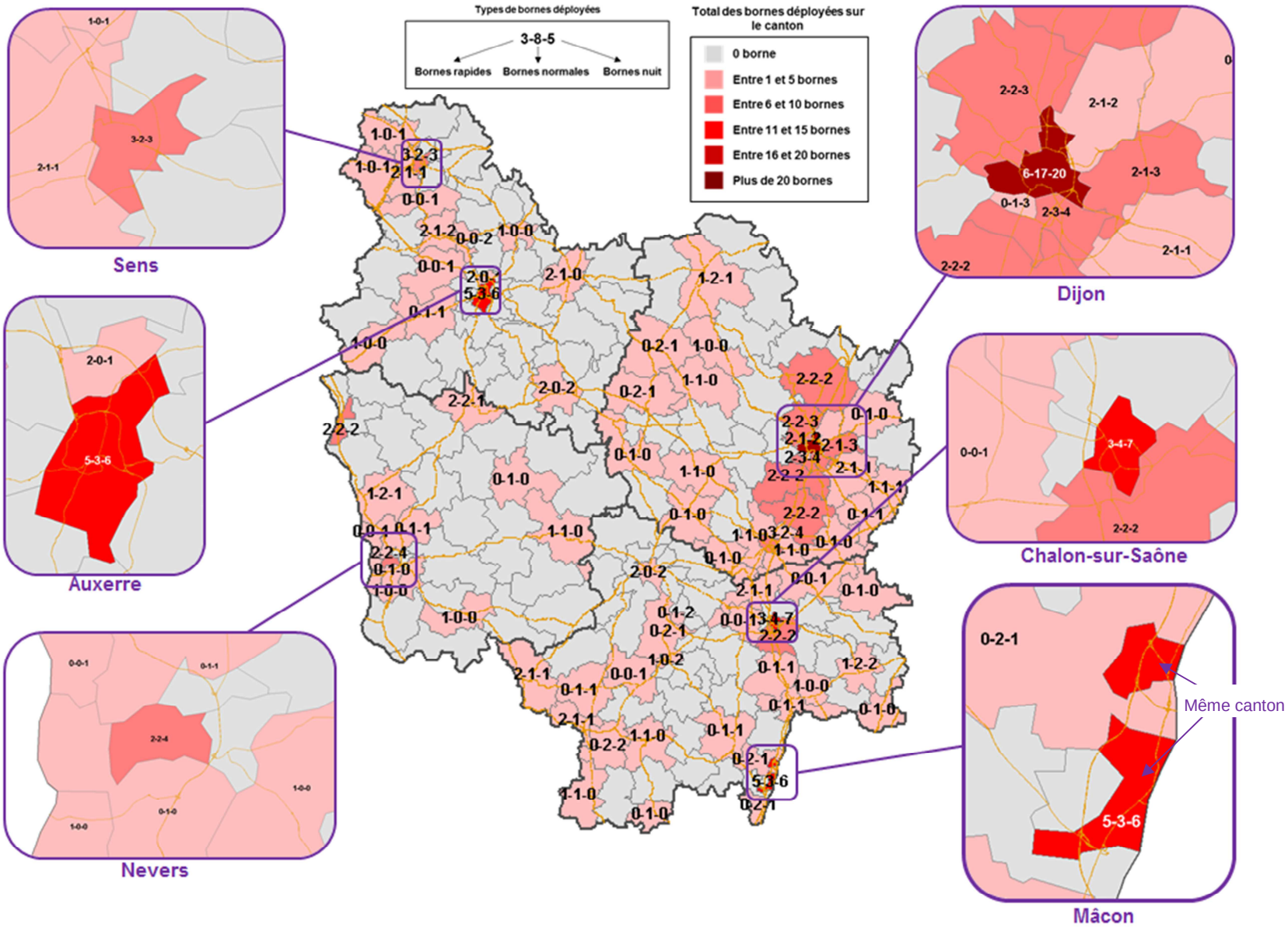

Figure 8 : Etat de déploiement à fin 2020

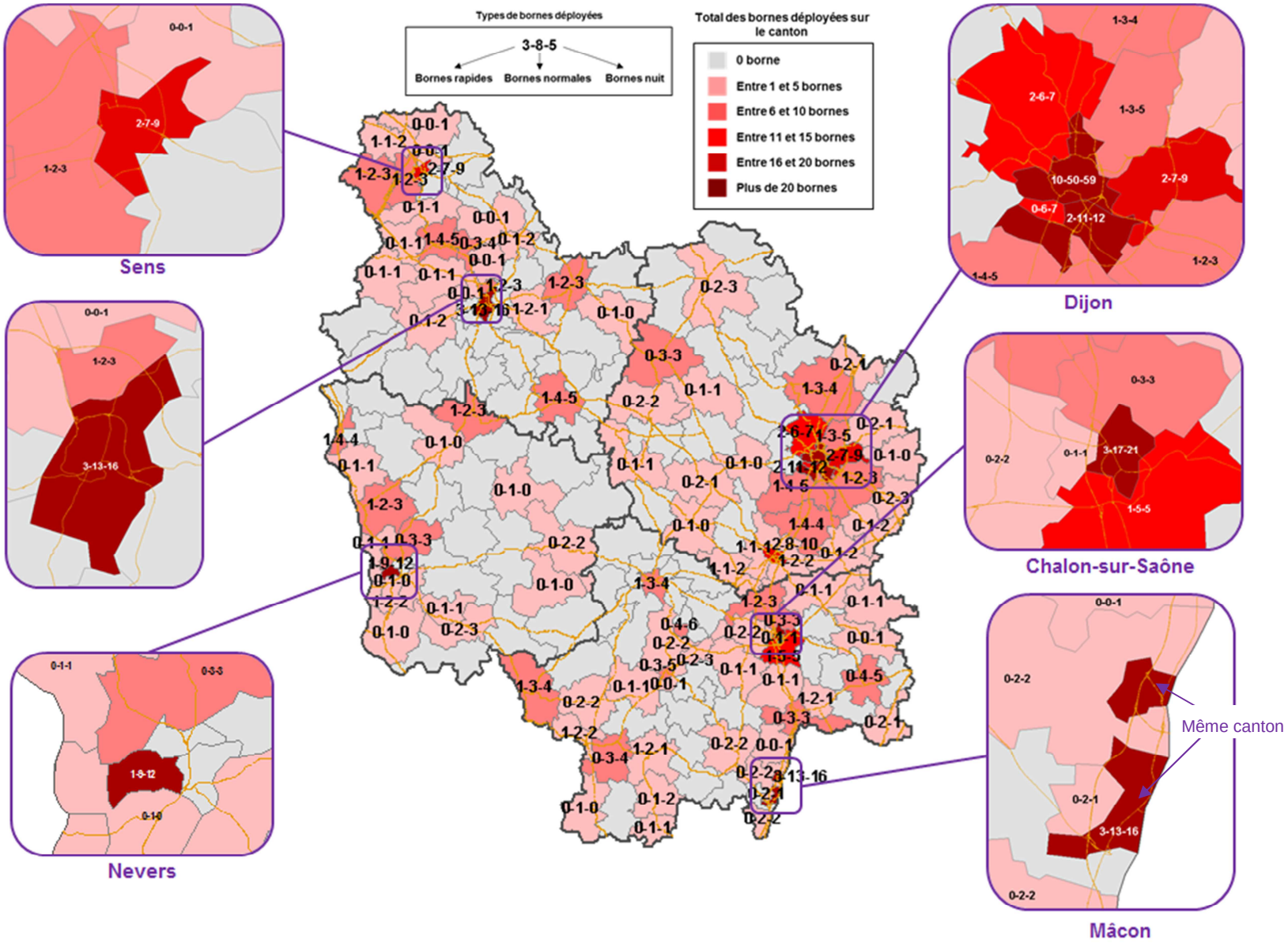

Figure 9 : Complément de déploiement entre 2020 et 2025

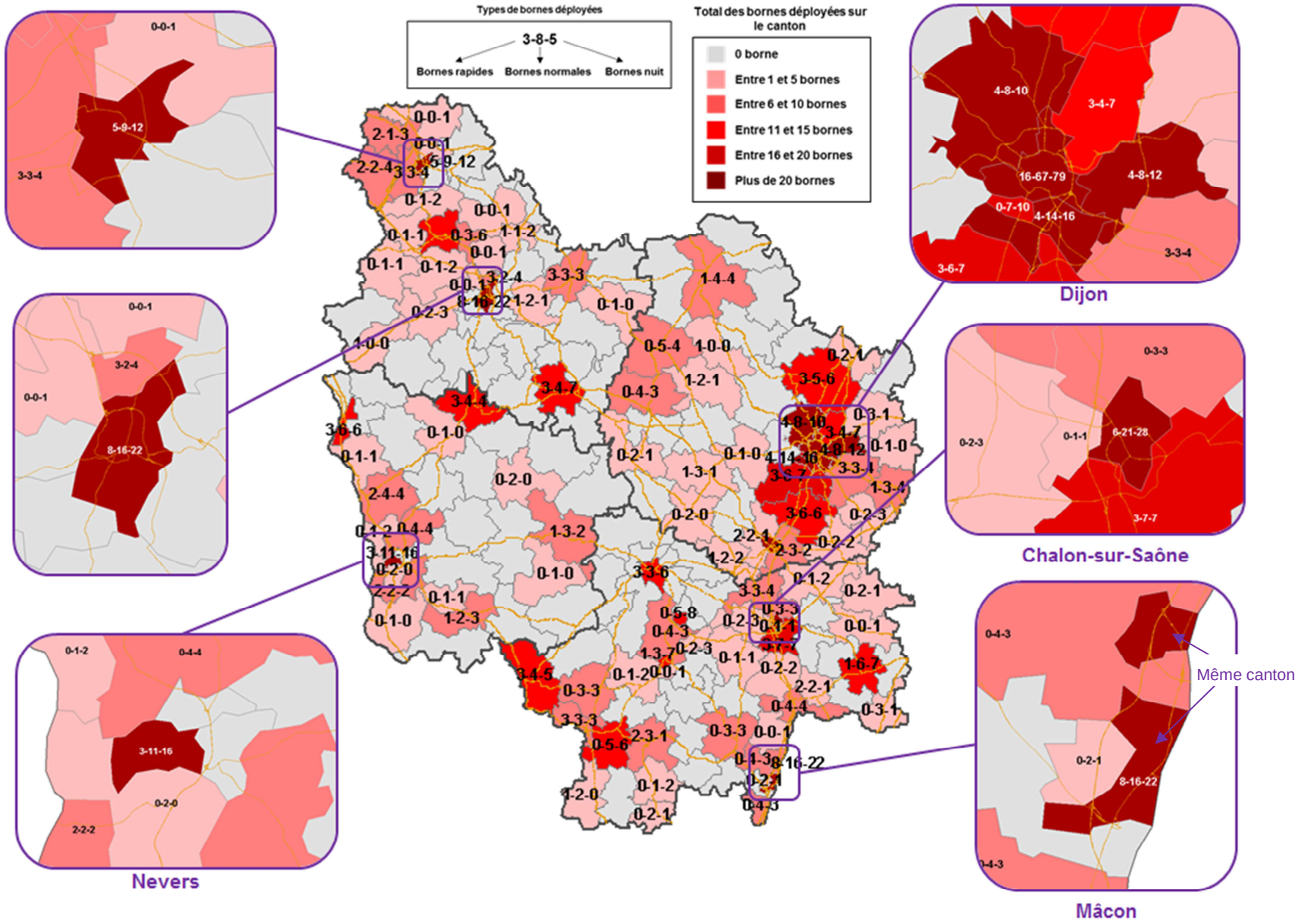

Figure 10 : Etat de déploiement à fin 2025

On observe sur la carte « Etat de déploiement à fin 2015 » une bonne couverture des pôles urbains de la région et des territoires supportant un nombre important de flux.

5.4. Critères d'implantation fine sur le territoire

5.4.1. Principes généraux

L'implantation fine des points de charge dans un canton doit être étudiée selon plusieurs paramètres :

→ La cohérence avec le type de borne à implanter : le tableau suivant présente le temps d'arrêt en fonction de l'activité réalisée par l'usager et le type de point de charge qui serait adapté selon ces temps d'arrêt. Par exemple, un stationnement pour assister à un évènement sportif est de l'ordre de 3h. Un point de charge normale 3 à 22kW serait alors adapté pour une charge partielle du véhicule le temps de l'évènement ;

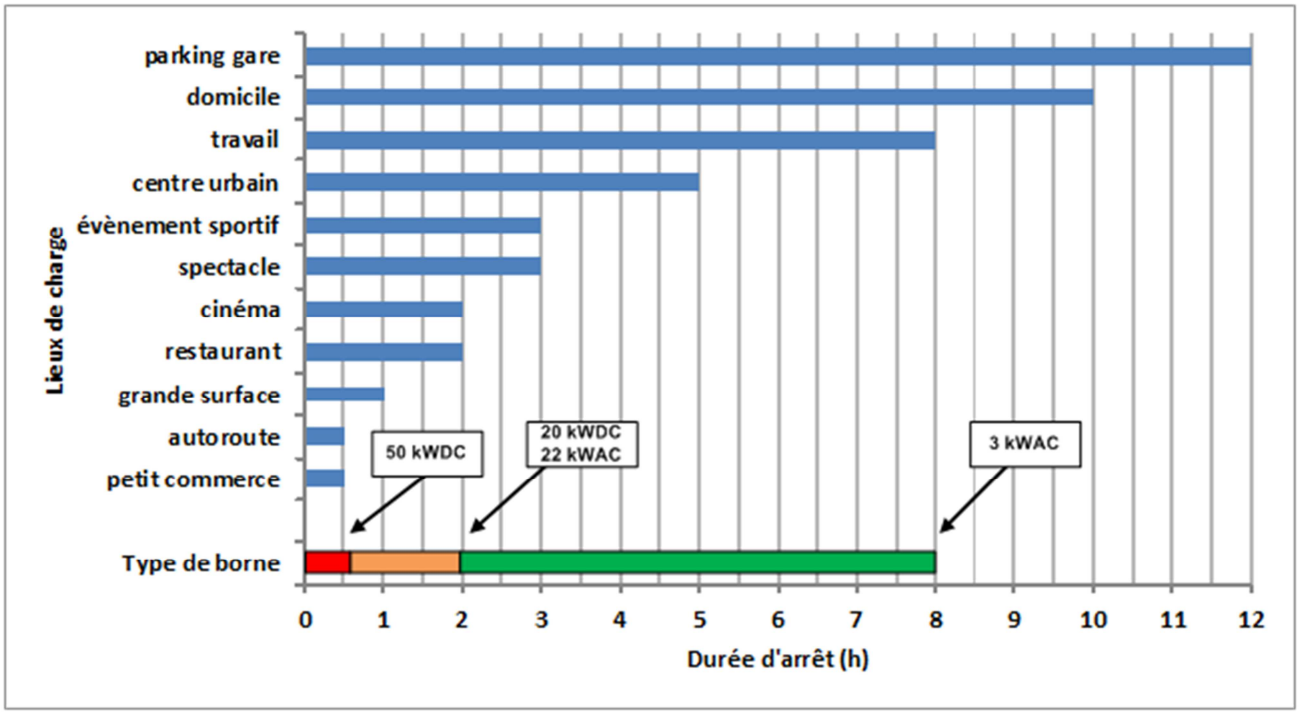

Figure 11 : Type de borne et lieux de charge

→ La valorisation du temps pour l'usager :

- En facilitant l'accès à un stationnement ;
- En restant sur l'axe du trajet (par habitude prise avec les stations-services, l'usager n'accepte plus de longs détours, son impact doit être négligeable sur le trajet) ;

→ La cohérence avec le développement économique du territoire :

- Corrélation entre l'emplacement et la vie économique ;
- Corrélation avec le développement des quartiers et de la mobilité locale ;
- Prise en compte du potentiel de développement du territoire ;

→ La cohérence avec :
- Les flux de mobilité ;
- La politique de stationnement ;
- La politique d'aménagement urbain ;
- La complémentarité avec les politiques et les offres de transports ;
- Les points d'intermodalité ;
- Le schéma directeur touristique ;
- La perspective d'ajout de services à la mobilité potentiels de type autopartage ;

→ La cohérence avec les capacités et les projections d'évolution de distribution.

Le déploiement d'une infrastructure de charge ne sera pertinent qu'avec le développement de services associés. La définition d'un parcours client adapté et de modalités d'exploitation fédérées afin d'optimiser les coûts au niveau régional, voire national, en s'associant éventuellement à une ou plusieurs autres régions sont essentiels pour la rentabilité d'une telle infrastructure et le développement de la mobilité électrique.

5.4.2. Lieux touristiques et multimodaux

Concernant le déploiement de bornes de charge normales (soit une charge d'un demi plein en moins d'une heure), il convient de cibler en complément des zones d'activités économiques, les zones touristiques et les lieux d'intermodalité.

Activités touristiques

La région Bourgogne a choisi de développer l'itinérance touristique au travers d'une stratégie de valorisation touristique de ses canaux et rivières navigables et d'un schéma régional des véloroutes et voies vertes qui ont pour spécificité de favoriser l'accès aux sites emblématiques de la Bourgogne (vignobles, sites clunisiens et cisterciens, parc régional…).

Afin d'encourager l'émergence de produits de gestion intégrés combinant déplacements / hébergements / visites, la région a décidé de rendre ses destinations « branchées » et « connectées ». A ce titre, l'implantation d'équipements s'inscrivant dans l'esprit de satisfaction des clientèles s'avère être une des conditions importante du développement des modes d'itinérance douce.

Des équipements en bornes de recharge électriques spécifiques et l'adaptation des bornes à des usages multiples (véhicules électriques, vélos à assistance électrique, bateaux) devront être mis en œuvre pour prendre en compte ces enjeux touristiques.

La prise en compte des besoins d'accès et des usages des clientèles touristiques est indispensable à un déploiement de bornes pertinent pour l'usager et cohérent dans son ensemble. Les lieux d'activités touristiques constitueront des éléments du maillage régional tel que défini ci-avant. Les entités en charge du tourisme telles que la Région et le comité régional du tourisme, les Départements et leurs Agences départementales du tourisme, les syndicats gestionnaires des sites et voies d'itinérance touristiques seront à ce titre à associer aux choix d'implantation.

Lieux d'intermodalité

Afin d'intégrer la mobilité électrique comme une des solutions de mobilité complémentaire aux autres modes, les lieux d'intermodalité identifiés (pôles d'échanges multimodaux, gares routières, parkings relais, etc.) constitueront également des éléments du maillage régional tel que défini ci-avant. A cette fin, les autorités organisatrices de transport et les collectivités concernées devront être associées aux choix d'implantation sur les points d'intermodalité en fonction de leur périmètre d'intervention respectif.

5.5. Mise en œuvre d'une exploitation commerciale

La mise en exploitation commerciale s'appuie sur les définitions précises du service régional de charge et du parcours clients tels que définis précédemment.

Le schéma d'exploitation s'articule autour de la gestion de la relation client et de la supervision/exploitation technique des bornes. Pour assurer ces missions, il est nécessaire de mettre en œuvre une structure basée sur un opérateur commun régional s'appuyant sur un système informatique régional.

L'opérateur du système régional commun assurera les missions suivantes :

→ Relation client :
- Gestion de la clientèle en back office (gestion du compte client, enregistrement des éléments liés au paiement, gestion des impayés, apport de conseils à l'usage, gestion des réclamations) ;
- Distribution des supports d'accès Mobigo commandés à distance ;
- Service Après-Vente :
  - SAV du support (réponse aux demandes des clients en cas de problème, aux démarches en cas de déclaration de perte, vol ou dysfonctionnement d'un support) ;
  - SAV des bornes en apportant assistance à l'utilisateur ;
- Information voyageurs sur sites web, web mobile, application mobile :
  - mise à disposition des informations de disponibilité et de l'état de fonctionnement des bornes, réservation via les canaux Mobigo… ;
  - Mise à disposition de certaines informations, comme la localisation des bornes et de leur état, à des services partenaires tiers (tels que Gireve par exemple)… ;
- Communication (assurer l'animation commerciale, la prospection, la commercialisation d'espaces publicitaire sur les bornes…) ;
- Facturation du client et éventuellement des services partenaires (roaming) ;
- Encaissement (encaissement des paiements, suivi, reversements éventuels) ;

→ Exploitation technique :
- Négociation et portage des contrats énergétiques alimentant les bornes ;
- Lien avec des services partenaires (contractualisation avec des services partenaires de mobilité, échanges de données avec ces partenaires, paiement de ces services) ;
- Mise en œuvre de la solution de communication mobile entre les bornes et le système régional ;
- Relation avec les différents opérateurs mobiles (supervision technique du service radio mobile, déclenchement des opérations de maintenance corrective) ;
- Reporting des usages aux collectivités ;
- Système informatique commun (fournir et maintenir le système commun, s'interfacer avec chacun des fabricants de borne ;
- Supervision des bornes (monitoring, suivi des alarmes) ;
- Relation avec les mainteneurs (lancer les opérations de maintenance correctives et suivi) ;
- Surveillance du stationnement (détection du stationnement abusif, déclenchement des opérations de ASVP).

Pour être pérenne, le schéma d'exploitation doit être en adéquation avec le phasage de déploiement, à savoir pouvoir s'adapter à la montée en puissance du réseau de bornes. Il devra être évolutif pour s'adapter également au contexte national du véhicule électrique en cours de construction mais aussi d'une mobilité en pleine mutation.

L'opérateur, par ses missions de gestion de la clientèle et de communication, est un acteur clé de la montée en puissance du dispositif, de la promotion du véhicule électrique et de l'adhésion des utilisateurs. Il sera garant de l'image du service, de sa lisibilité, de sa pertinence et de sa cohérence auprès de tous les usagers.

Le système commun régional devra être un système ouvert afin de pouvoir fédérer l'ensemble des fournisseurs de bornes, accepter plusieurs modes de paiement ou encore assurer les échanges de données avec des systèmes en interface.

6. L'usage du réseau régional

La démarche du schéma est de contribuer au développement du véhicule électrique sur le territoire bourguignon, dès lors, il est difficile de préfigurer le niveau d'utilisation du réseau régional. Néanmoins, sur la base des caractéristiques du territoire mis en exergue au cours du diagnostic, les hypothèses et constats suivants peuvent permettre d'en réaliser une première estimation :

- → 89% des déplacements professionnels font moins de 60 km/j avec une moyenne de 19 km/j ;
- → 11% des déplacements professionnels font plus de 60 km/j avec une moyenne de 131 km/j ;
- → L'autonomie moyenne des véhicules actuels est de 160 km ;
- → 90% des charges s'effectuent sur le point de charge principal, soit en moyenne 1/5e des charges sur voie publique.

Sur ces bases et considérant, d'une part le nombre de VE envisagé sur le territoire (396 en 2015, 1981 en 2020 et 5944 en 2025), et d'autre part le nombre de points de charge déployés sur la région (69 en 2015, 347 en 2020, 1042 en 2025), chaque point de charge effectuera chaque jour les nombres de charges suivants :

	2015	2020	2025
De 3 à 22kw	0,21	0,31	0,27
Au-delà de 43kw	0,15	0,51	1,32

Tableau 7: Nombre de charge par jour et par point de charge

Ceci signifie qu'en moyenne un point de charge 3 à 22kw est utilisé un jour sur 5. Dans les zones où le stationnement est contraint, les places réservées resteront inoccupées. Outre le risque en terme d'image que cela peut représenter, les places peuvent être occupées par des véhicules thermiques (à l'image des emplacements livraison) rendant l'accès impossible aux VE.

Il existe une corrélation directe entre le taux d'usage du réseau régional et les recettes engendrées. Une augmentation du nombre de véhicules tout en conservant un nombre de points de charge identique permet d'améliorer le taux d'usage du réseau régional et ainsi la rentabilité du dispositif. A contrario, une augmentation des capacités des batteries ou une augmentation moins rapide du parc véhicules viendront diminuer la rentabilité économique. Pour arriver à l'équilibre, les opérateurs privés, dans leurs modèles, espèrent, pour les bornes de charge rapide, un taux d'usage supérieur à quatre par jour et par point de charge.

Le taux d'usage effectif sera le résultat de l'arbitrage entre les niveaux de maillage du territoire et de rentabilité économique du réseau régional souhaités.

7. Cadrage financier

Ce chapitre pose les principaux éléments financiers permettant la détermination des budgets en fonction de la manière dont le schéma sera mis en œuvre. Le schéma intégrant les composantes de maillage du territoire, de mobilité et d'exploitation commerciale, sa mise en œuvre peut bénéficier des aides du PIA et du programme européen FEDER. Celles-ci seront identifiées.

Les éléments chiffrés, dont les hypothèses sont précisées ci-dessous, sont basés sur des estimations HT de 2015. Il s'agit d'ordres de grandeur qui ne tiennent pas compte des modalités de commande, d'éventuelles provisions pour risques, ni de l'amortissement.

7.1. Investissement

L'investissement porte sur les deux composantes suivantes : la constitution des sites de charge et la mise en œuvre du système d'exploitation commun à l'ensemble des sites.

Pour les sites de charge, il faut prévoir :

- → Une ou plusieurs bornes ;
- → Une ou plusieurs installations ;
- → Un raccordement au réseau de distribution ;
- → Une signalétique verticale et horizontale ;
- → Une protection mécanique contre les chocs.

Sur les bases d'un raccordement sur voie publique, au tarif réglementé, pour des puissances de 12, 36 et 59 kVA, avec 50 m de raccordement basse tension, sans renforcement de réseau et en optimisant les lieux d'implantation, les prix suivants peuvent être retenus :

	Borne de Nuit	Borne de 3 à 22kw	Borne 43/50kw
Achat	3k€	6k€	27,5k€
Installation	2,5k€	2,5k€	3,5k€
Raccordement	4,8k€	4,8k€	5,6k€
Subvention ADEME PIA (version juillet 2014)	Max 1,5k€	Max 3k€	Max 4k€

Tableau 8: Investissement par site de charge

La signalétique horizontale et verticale peut aller jusqu'à 5k€ par site en fonction des orientations prises.

Les équipements mis en œuvre présentent, pour certains, des pièces d'usure, et, de façon générale, un risque de vandalisme élevé. Hors remplacement des pièces d'usure et prise en compte du vandalisme, la durée de vie des matériels est de 10 à 15 ans.

Pour le système d'exploitation, un investissement d'environ 250k€ doit permettre la mise en œuvre d'un système d'exploitation et de supervision complet, en capacité de s'interfacer avec d'autres opérateurs.

7.2. Fonctionnement

Tout comme pour l'investissement, le fonctionnement se divise en une part relative aux sites de charge et une part relative au système commun.

Pour chaque site de charge, il faut prévoir les coûts annuels de :

- → Maintenance autour de 650€ pour les bornes de 3 à 22kw et de 1,5k€ pour les bornes au-delà de 43kw ;
- → Communication télécom autour de 75€ pour une solution radio mobile et autour de 600 pour une solution filaire ;
- → Abonnement énergie, le tarif réglementé peut servir de référence ;
- → Consommation énergétique en kw/h, le tarif réglementé peut servir de référence.

Sur un site raccordé en 22kw cela représente en coût fixe annuel 1,3k€ hors consommation énergétique. Les coûts variables sont directement proportionnels au niveau d'utilisation quotidien de chaque point de charge.

Pour le système d'exploitation et de supervision, il faut prévoir des coûts annuels de l'ordre de 90k€, répartis comme suit :

- → Coûts de fonctionnement du système à hauteur de 35k€ ;
- → Coûts humains liés aux opérations à réaliser, gestion de la recette, service après-vente, etc., à hauteur de 50,2k€ si une mutualisation avec les outils existants autour des services Mobigo est retenue ;
- → Coûts de perception des recettes pour les clients occasionnels non-inscrits au service à hauteur de 5k€.

Les coûts mutualisés doivent faire l'objet d'une clef de répartition entre les différents partenaires associés à la démarche. Une répartition proportionnelle au nombre de points de charge permet un traitement équilibré du territoire. Selon le nombre de points de charge déployés, cela peut représenter par point de charge de 10 à 100% des coûts fixes de fonctionnement d'un site de charge.

En fonction du niveau de mutualisation des coûts de fonctionnement du système d'exploitation et de supervision, les coûts de fonctionnement sur 10 ans représentent de 1 à 2 fois les coûts d'investissement.

7.3. Recettes

La perception des recettes suppose la mise en place d'une exploitation commerciale du dispositif et une tarification cohérente et homogène sur l'ensemble du territoire. Afin de minimiser les coûts de perception, les supports d'accès et de paiement sont dissociés. Le support d'accès permettra d'identifier le client qui sera facturé en post paiement selon ses usages ou qui permettra de débiter un compte d'abonnement pré-chargé au niveau du système central.

La grille tarifaire proposée est composée d'une tarification pour les inscrits au service, sur une base de post paiement ou d'abonnement, et d'une tarification à l'acte pour les occasionnels non-inscrits.

Les principes tarifaires proposés, pour le post paiement comme pour l'occasionnel non-inscrit, sont composés d'une part fixe, d'une part variable liée au temps de charge, et d'une part variable liée au temps d'immobilisation de la borne après la charge. Les coûts associés à ces variables sont les suivants :

- → Part fixe : 1€
- → Part variable pendant le temps de charge :
  - 0,24€/h en 3kw pour le post paiement et 0,30€/h pour les occasionnels ;
  - 1,98€/h en 22kw pour le post paiement et 2,40€/h pour les occasionnels ;
  - 11,10€/h en 43/50kw pour le post paiement et 12,9€/h pour les occasionnels ;
- → Part variable pendant le temps d'immobilisation :
  - 0€/h en 3kw ;
  - 1,20€/h en 22kw ;
  - 4,98€/h en 43/50kw.

Les prix des abonnements seraient :

- → 32€ pour 10 charges 3 à 22kw ;
- → 64€ pour 10 charges 43/50kw ;
- → 96€ pour des charges illimitées en 3 à 22kw ;
- → 192€ pour des charges illimitées en 43/50kw.

Le montant des recettes est proportionnel au niveau d'usage quotidien de chaque point de charge.

Les recettes sur la base du niveau d'utilisation quotidien des points de charge, précédemment développé, peuvent représenter 50% des coûts de fonctionnement avec une proportion de 95% de clients inscrits en post paiement et 5% d'occasionnels non-inscrits. Si 10% des clients inscrits sont abonnés, cela permet de couvrir les dépenses de fonctionnement sur 10 ans.