# Étude Mobilité Électrique à Combs-la-Ville



## Contexte et enjeux

Aujourd'hui l'impact sur le climat et les conséquences graves sur la santé de la pollution atmosphérique sont avérés et incontestables. Parallèlement, l'épuisement des ressources naturelles de la terre et la hausse des prix des énergies associées, exacerbé par la pression démographique, nous force à repenser, de manière urgente, nos besoins de déplacement.

Les mentalités évoluent, la technologie aussi, et un contexte favorable réglementaire et économique se met en place. Il est temps de lever les obstacles à la mobilité « zéro émission », et pour les particuliers et les professionnels (artisans...), cela passera par les véhicules électriques.

Cela nécessitera de nouvelles infrastructures, et il convient ainsi de réfléchir maintenant à une stratégie pour la collectivité utilisant judicieusement l'argent public pour offrir des solutions adaptées à nos concitoyens. Sa mise en œuvre permettra de redynamiser l'activité de notre ville.

Être pionnier dans ce domaine, c'est attirer de nouveaux habitants qui partagent nos valeurs, attirer des professionnels tournés vers l'avenir, et protéger la santé des personnes les plus vulnérables, notamment nos enfants. C'est aussi, contrairement aux idées reçues, une solution économique pour se déplacer au quotidien.

Il est important de souligner que dans un premier temps, les bornes ne seront pas <u>directement</u> rentables mais elles vont rendre service aux professionnels et aux particuliers, tout en contribuant à une amélioration de la qualité de l'air et ainsi à la santé des enfants et des plus fragiles. C'est aussi rendre accessible ce mode de déplacement à ceux qui en seraient autrement exclus, dans un contexte d'extension des zones à faibles émissions.



Cette étude a été réalisée avec l'aide de l'association ACOZE France : l'Association des COnducteurs des véhicules Zéro Émission.

Les membres de cette association sont des bénévoles.

## Les objectifs de cette étude

Cette étude explique une tendance de mobilité qui va rapidement prendre de l'ampleur pendant le nouveau mandat municipal qui commence en 2020, qui va bouleverser certaines habitudes et impliquer des investissements importants. Elle a pour but d'être à la fois pédagogique et opérationnelle, pour faciliter la mise en œuvre d'une stratégie efficace.

- Offrir une vue d'ensemble des différents besoins et des solutions ;
- Développer les opportunités pour la ville, les résidents et les professionnels ;
- Identifier les bénéficiaires potentiels ;
- Décrire les différents cas de figure et les choix de matériel adapté ;
- Définir des principes pour sélectionner des emplacements ;
- Proposer des emplacements concrets et énumérer les avantages au cas par cas ;
- Valoriser l'investissement, anticiper et éviter les pièges et les abus :
- Proposer une grille tarifaire ;
- Suggérer des pistes de réflexion complémentaires ;
- En annexe :
  - o clarifier les notions techniques utiles, et
  - o aborder les questions de société et d'environnement.

La mobilité électrique implique deux projets :

- Une mission de service public et d'égalité, pour la rendre accessible à tous les administrés, et pour créer levier de développement économique.
- Une mise en conformité avec le « Plan du soutien du secteur automobile, pour une industrie verte et compétitive », publié par le gouvernement le 26 mai 2020, imposant des objectifs d'électrification du parc des véhicules des acheteurs publics, et impliquant la mise en place des solutions de recharge pour la collectivité.

La réalisation des projets serait également une opportunité de communication à saisir par la collectivité :

- Pour informer les administrés du déploiement du dispositif, avec une série d'articles pédagogiques et pratiques, dans le journal municipal et sur Internet, et ainsi encourager et faciliter l'utilisation.
- Via des communiqués de presse (presse locale et nationale), afin d'augmenter la visibilité et l'attractivité de Combs-la-Ville, et faire ainsi de la ville une référence en la matière. Par exemple « comment une collectivité pourrait innover et réaliser les objectifs du plan de soutien, au service de la collectivité et des entreprises locales ».

## Des besoins et des solutions variés

## Les citoyens

Les habitants des maisons individuelles avec une place de stationnement dédiée (hors voie publique, éventuellement abritée) peuvent retrouver 150 km d'autonomie en une nuit rien qu'avec une prise domestique. Ils peuvent charger ponctuellement sur une borne rapide à l'extérieur si besoin, ou prévoir une borne de recharge domestique (~7 kW en monophasé) pour plus de confort ou si leur trajet quotidien l'impose.

Pour les habitants des maisons individuelles donnant directement sur la voie publique, sans place de stationnement hors voirie, acquérir un véhicule électrique nécessite une autre solution (par exemple, la possibilité de charger son véhicule sur son lieu de travail, sur la voie publique, ou à une station de recharge dédiée).

Et pour les habitants des logements collectifs (locatifs ou copropriétés) il faut chercher d'autres solutions aussi. Ils peuvent dans un premier temps recharger leur véhicule sur la voie publique ou (parfois) sur le lieu de travail. Toutefois, il existe (pour les logements collectifs) une notion de « droit à la prise » : une demande ne peut être refusée que pour des raisons très spécifiques et n'est pas soumise à un vote. Pour autant, ce n'est pas simple car il existe beaucoup d'idées reçues (sécurité, coût) etc. Un abonnement dédié n'est pas nécessaire, il suffit d'un compteur individuel à la charge du demandeur.

Certains prestataires ne facturent ni matériel, ni pose : cette formule en apparence attractive peut parfois s'avérer dissuasive car le prix à l'utilisation se révèle bien plus élevé et certains utilisateurs potentiels renoncent ainsi au projet. L'installation par un électricien qualifié IRVE peut faire l'objet des aides ADVENIR et ensuite le coût d'utilisation dépend uniquement du choix du fournisseur d'énergie, sans engagement (mais il faut l'amortir dans la durée).

Pour les autres cas, il faut forcément une possibilité de recharge à l'extérieur (a priori sur voie publique, sur le lieu de travail, sur un lieu de covoiturage ou à proximité d'une gare).

Une recharge quotidienne n'est pas obligatoire. Pour beaucoup, une fois par semaine suffit.

## Les artisans, les professionnels, et les taxis

Un artisan local pourrait avoir besoin de charger en milieu ou en fin de journée, notamment si son activité lui impose beaucoup de déplacements. Pouvoir recharger en milieu de journée, par exemple à une puissance entre 20 kW à 50 kW le temps d'une pause déjeuner ou entre 2 RDV lui permet d'envisager sereinement le passage à l'électrique.

Il est à noter que de plus en plus de modèles d'utilitaires prévoient des prises électriques pouvant s'alimenter sur la batterie de traction. Cela évite la nuisance sonore et la pollution

associées aux groupes électrogènes et donne un avantage concurrentiel aux artisans qui feraient ce choix.

Le cas spécifique des taxis et VTC est intéressant : les courses sur Paris, vers les grandes gares et aéroports, vers les hôpitaux (Melun, Corbeil, Paris) sont fréquentes et entre deux courses, un taxi aurait besoin de recharger, avec un kilométrage quotidien dans une fourchette typique de 250 à 400 km par jour. Permettre aux taxis de passer à l'électrique, c'est aussi une vitrine efficace pour convaincre nos concitoyens (et réduirait les frais d'entretien et de carburant), tout en réduisant l'empreinte écologique et en améliorant la qualité de l'air.

#### La municipalité

Les municipalités doivent augmenter de plus en plus la part du parc en zéro émission, et donc il ne suffit plus d'électrifier uniquement les véhicules des services techniques. Il convient donc de prévoir des points de recharge autour de la Mairie notamment, pour tous les véhicules municipaux et aussi pour les salariés. Ce choix permettrait d'optimiser le retour sur investissement et encourager la transition énergétique.

Le lieu à privilégier serait naturellement le parc de stationnement réservé aux agents municipaux. Cela permettrait à la municipalité de recharger ses propres véhicules la nuit, et permettrait aux agents municipaux de recharger leurs propres véhicules (très utile notamment pour ceux qui n'ont pas de solution de recharge chez eux).

Le retour d'expérience des agents municipaux qui pourraient ainsi passer à la voiture électrique contribuerait à améliorer la réflexion sur le développement de la mobilité électrique sur la commune. Un retour positif dépendra des conditions d'utilisation et de recharge.

Le *plan de soutien à l'automobile*<sup>1</sup> du 26 mai 2020 (page 13) fixe un objectif pour les acheteurs public afin de renouveler leurs flottes et de s'équiper en véhicules électriques ou électrifiés<sup>2</sup>. Cela concerne les véhicules particuliers, industriels, et utilitaires :

- 50% (minimum) électriques ou électrifiés (hybrides, hydrogène...)
- 100% en <u>électrique</u> en segment B2 (Clio, e-208, C3...)

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/20200526\_DP\_Automobile.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> https://www.volkswagen-newsroom.com/en/stories/battery-or-fuel-cell-that-is-the-question-5868

<sup>→</sup> un véhicule « hydrogène » est toujours un véhicule électrique *mais* avec une efficacité énergétique ~25-35% (hydrogène produit par électrolyse), alors qu'un véhicule à batterie a une efficacité ~70-90%. Malheureusement, l'hydrogène est le plus souvent produit par reformage de gaz naturel, néfaste pour l'environnement :

https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/chimie-produit-on-hydrogene-6280/

## Identification des opportunités pour la ville, ses résidents et professions

#### Attirer des clients dans les zones commerciales et culturelles

Les commerces en centre-ville souffrent de la concurrence des centres commerciaux en périphérie. Ces centres commerciaux sont également difficile d'accès pour les citoyens sans solution de mobilité personnelle et donc assurer leur viabilité est un enjeu fort de l'intégration des citoyens qui en ont besoin. Il faut donc améliorer l'attractivité.

Combs-la-Ville n'a pas un centre-ville, elle a plusieurs pôles d'activité commerciale :

- La Coupole (centre commercial au centre géographique de la commune), avec magasins, restauration, équipements culturels dont la médiathèque, cinéma et scène, et piscine. Il y a une forte densité de logements collectifs autour.
- La Place de l'An 2000, à mi-chemin entre la gare et la Mairie, avec commerces, restauration, services médicaux et encore une forte densité de logements collectifs.
- L'Abreuvoir, centre commercial privé dans une zone résidentielle.
- L'Ormeau, avec des commerces et locaux d'artisanat.
- Le secteur de la gare SNCF.

## Tesla Supercharger, prévu en 2020 sur Sénart

Ce constructeur renommé, positionné uniquement sur les véhicules électriques, gagne des parts de marché importantes (2ème en France et 1er en Europe en 2019) et attire des clients aisés ou grands-rouleurs, notamment car il investit dans la création d'un excellent réseau de recharge (mais réservé aux véhicules de cette marque). Ce réseau est exemplaire car fiable, d'une haute disponibilité et rapidité et couvrant bien le territoire.



Il se trouve que le constructeur cherche à implanter une aire de recharge sur Sénart en 2020, à proximité de l'A5 et la N104 « Francilienne », à proximité de Savigny-le-Temple³. En attirant le constructeur à s'installer à Combs-la-Ville (proche sortie N104), ce serait une excellente opportunité de développer la visibilité de la commune et valoriser les pôles d'activité et de commerces.

https://www.tesla.com/fr FR/findus/location/supercharger/savignyletemplesupercharger

#### Électriciens

La formation IRVE doit être agréée AFNOR ou Qualifec IRVE<sup>4</sup> (Infrastructure de Recharge des Véhicules Électriques), de préférence des installations de 22 kW voir THP (Très Haute Puissance) DC (courant continu) afin d'accéder aux marchés de recharge rapide.

Pour favoriser les professionnels de Combs-la-Ville, la municipalité pourrait inciter les artisans électriciens locaux à se former afin de pouvoir installer des solutions de recharge en collectivité et chez les particuliers, ce qui leur permettrait de développer leurs CA. Cette incitation pourrait inclure une contribution financière aux coûts de formation avec en contrepartie un engagement de tarif préférentiel plafonné pour les citoyens de Combs-la-Ville.

#### **Tourisme**

Etant donné que Combs-la-Ville n'est pas une grande destination touristique en soi, ce thème ne sera pas développé ici. Toutefois, la notion de « recharge à destination »<sup>5</sup> peut intéresser les hôtels afin de se différencier et attirer des clients.

Cet aspect de la mobilité électrique pourrait être néanmoins évoqué par des élus engagés et en relation avec d'autres collectivités ou entités privées de la région. En effet, l'Ile-de-France est une région très touristique, et offrir des services de recharge à destination permettra d'attirer un nombre croissant des clients tout en contribuant à améliorer la qualité de l'air et ainsi la santé de nos concitoyens.

Autour de Combs-la-Ville, on pourrait penser (par exemple) à :

- Fontainebleau et ses environs
- Les bords de Seine
- Les châteaux (Vaux-le-Vicomte, Blandy-les-Tours)
- Les nombreux parcs d'attraction et bases de loisirs
- Les hôtels de standing

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> https://www.gualifelec.fr/particulier/bornes-de-recharge-de-vehicules-electriques/

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> https://blog.acoze.org/flyer-la-recharge-a-destination/

## Modalités de recharge

Il convient de prévoir des solutions de recharge dont la durée de recharge correspond à la durée de temps d'une activité à faire à proximité. Si l'utilisateur fait des courses pendant 30 minutes, une recharge rapide (entre 22-50 kW) est plus adaptée et favorise le partage (rotation) de la borne. Si l'utilisateur assiste à un spectacle ou se rend à un équipement sportif ou culturel, une recharge normale (entre 18-22 kW) est plus adaptée. S'il laisse son véhicule toute une journée, une charge à 7 kW ou sur prise domestique à 3 kW convient.

Ces notions de « charge rapide », et « charge normale » nécessitent quelques explications. Cela change nos repères et nos habitudes, mais ce n'est pas forcément contraignant!

## La recharge rapide ou très haute puissance



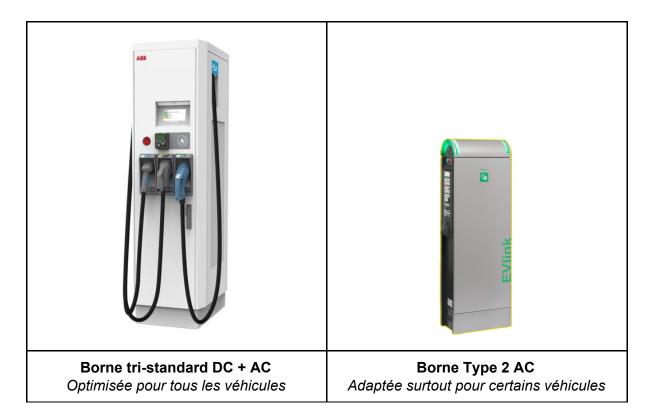
Recharge rapide Très Haute Puissance

Autoroute et grands axes : seuls certains véhicules peuvent recharger à cette vitesse

La recharge THP (Très Haute Puissance) n'est nécessaire que pour un utilisateur en itinérance qui a besoin de recharger au moins 80 % de sa capacité batterie dans un délai de 20 à 40 minutes. Hors autoroute, une station équipée des bornes rapides THP permettrait d'attirer efficacement un public vers les commerces et services de la ville afin d'augmenter les chiffres d'affaires de nos professionnels. Cela nécessite des investissements importants.

Ce type d'installation est présenté ici par souci de complétude, car a priori la municipalité n'a pas vocation à financer cette solution avec son propre budget.

## La recharge normale sur voie publique (de 7 à 22 kW)



La recharge normale peut permettre (selon les modèles) de recharger complètement une voiture à une puissance de 18 à 22 kW en AC ou DC. Pour atteindre cette puissance, une borne Type 2 AC doit être raccordée en triphasée, mais seules les voitures dotées d'un connecteur Type 2 AC triphasé peuvent en bénéficier (autour de 50 % du marché en France en 2020, notamment les Renault Zoé). Les autres véhicules chargeront donc à une vitesse de 2 à 3 fois inférieure (et vont rester branchés plus longtemps et réduire la rotation). Ainsi, pour ne pas discriminer entre les marques, le choix d'une borne tri-standard (Type 2, Combo CCS, et CHAdeMO) offre un service équivalent (en temps et en énergie) pour la quasi-totalité des véhicules électriques en circulation.

Hors génie civil, une borne tri-standard AC/DC revient ~2 fois plus chère MAIS permet de charger 2 fois plus de véhicules (meilleure rotation). C'est une solution efficace pour attirer des utilisateurs vers des commerces ou services. Ce n'est pas la bonne solution pour laisser son véhicule en charge toute une nuit.

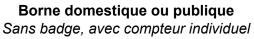
Une borne tri-standard (comme le modèle ci-dessus) est le plus souvent configuré à 50 kW, ce qui permet de recharger à 80 % la plupart des véhicules (avec des exceptions). Néanmoins, sa polyvalence en fait un choix pérenne, sachant que certains modèles peuvent être configurés à 20 kW dans un premier temps et pour un coût moins important, puis évoluer plus tard (si besoin) par ajout d'un étage de puissance à 50 kW.

Par ailleurs, l'option 20 kW est très intéressante pour la commune car cela permet de recharger la plupart des véhicules suffisamment en 2h (le temps d'un cinéma, d'un spectacle, ou d'un restaurant), très en phase avec les objectifs de redynamisation du centre ville. Certains modèles peuvent recharger plusieurs véhicules en même temps (avec différentes possibilités de répartition de l'électricité disponible entre véhicules).

Sachant que les utilisateurs des véhicules électriques localisent des bornes via des applications prévues à cet effet, une borne rapide en centre ville rendrait à la fois service aux administrés, et agirait tel un phare pour attirer des clients de passage.

## La recharge normale à domicile ou sur prise domestique







Adaptateur 16A (prise domestique)
Charge lente (environs 8h pour 100km)

Sachant qu'un particulier parcourt en moyenne moins de 50 km/jour, une recharge sur une prise domestique peut largement suffire pour de nombreux cas d'utilisation ; en 8 heures, la plupart des véhicules peuvent récupérer autour de 150 km d'autonomie, même en hiver. Il faut néanmoins vérifier le bon raccordement à la terre de son installation, et s'assurer que son installation n'est pas vétuste.



Attention toutefois, l'utilisation des rallonges et des enrouleurs présentent un risque car ces câbles ne sont pas prévus pour supporter une puissance élevée pendant plusieurs heures (et peuvent s'endommager progressivement, même si cela semble fonctionner au début). Cela peut également concerner des prises trop éloignées du tableau électrique. Risque d'incendie!

La plupart, mais pas tous, des véhicules électriques sont vendus avec un câble adaptateur pour prise domestique, et/ou un câble Type 2. Ce dernier permet de recharger au moins 2 fois plus vite sur la voie publique avec une puissance d'environ 7 kW ou chez soi avec une borne adaptée. Cette puissance permet de recharger intégralement la plupart des véhicules (de 0 % à 100 %) en une nuit, si besoin.



Contrairement aux idées reçues, l'adoption massive des véhicules électriques n'imposera pas obligatoirement la construction de nouvelles centrales de production d'électricité. Le rapport ENEDIS<sup>6</sup> concernant la mobilité électrique (daté de novembre 2019) confirme que cela ne sera pas le cas, et qu'elle favorise au contraire l'utilisation des énergies renouvelables.

Pour les entreprises ou les collectivités, les dispositifs « smart-charging » (recharge intelligente avec bornes communicantes) permet d'optimiser et lisser les besoins d'alimentation électrique.

-

https://www.enedis.fr/sites/default/files/Rapport\_sur\_lintegration\_de\_la\_mobilite\_electrique\_sur\_le\_re\_seau.pdf

## Identification des zones cibles

## Où peut agir la collectivité ?

La collectivité peut intervenir directement sur la voie publique, à proximité des commerces (pour attirer des clients et développer le commerce tout en rendant service aux citoyens sans solution de recharge chez eux) et aussi dans les zones résidentielles. La priorité devrait être accordée aux zones de logement collectif sans autre solution envisageable. Néanmoins, il ne faut pas exclure la pose des bornes dans des zones pavillonnaires, afin d'encourager cette transition et offrir une solution où il existe des foyers qui auraient besoin de charger plusieurs véhicules chaque soir.

#### La collectivité peut aussi agir :

- en organisant des réunions d'informations auprès des bailleurs publics et privés ;
- en imposant la pose des bornes 7 kW pour chaque place de parking dans chaque nouveau logement construit;
- en encourageant les entreprises installées sur la commune d'installer des bornes sur les parcs de stationnement de l'entreprise ;
- en encourageant les commerces d'attirer de nouveaux clients via des bornes de recharge.

## Sur la voie publique

La municipalité peut porter directement des projets sur la voie publique en tant que maître d'ouvrage. Il faudrait s'allier avec un opérateur tiers pour mener à bien le déploiement et ensuite assurer la facturation et la maintenance (préventive et corrective).

Cela permettrait de proposer deux types de solution :

- <u>bornes ~20 kW</u> (tri-standard DC/AC), initialement limitées à 20 kW afin de maîtriser le budget, destinées à développer la fréquentation des commerces et pour aider les artisans et professionnels à adopter des véhicules zéro-émission.
- <u>bornes ~7 kW</u>, en complément des bornes ~20 kW et surtout accessibles depuis les zones résidentielles.

## Sur les sites de la municipalité

La municipalité pourrait également prévoir des dispositifs de charge pour les véhicules de service (services à la personne, dont personnes âgées, restauration scolaire...), les services municipaux (voirie, espaces verts...) et les services administratifs (dont les véhicules à disposition des élus et des véhicules personnels des salariés de la Mairie).

La municipalité pourrait ainsi envisager d'équiper les sites des services techniques et de la Mairie (parkings fermés, réservés aux personnels et aux véhicules de service) avec un parc identifié par badge RFID, et géré par un opérateur tiers. Cela rendrait inaccessible ces bornes au public afin qu'elles soient dédiées à la municipalité (pour éviter une consommation non-autorisée d'électricité).

Les consommations des VE privées des salarié.e.s pourraient être autorisées dans cette configuration avec des cartes nominatives, exigées par l'URSSAF. La recharge intelligente (« smart-charging ») permet aux bornes de partager la puissance disponible entre les véhicules branchés, sans provoquer des pics de puissance, avec gestion de priorité et lissage de la demande.

## Résidences et copropriétés

La Loi d'Orientation des Mobilités (dite LOM) contraint les copropriétés à réaliser une étude afin de permettre la recharge des véhicules électriques avant le 1<sup>er</sup> janvier 2023. Le « droit à la prise »<sup>7</sup> (décret n° 2011-873 du 25.7.11) permet à tous les copropriétaires de bénéficier d'une prise (ce droit n'est pas soumis à un vote, c'est un droit). Seuls les projets collectifs sont soumis à un vote lors de l'assemblée générale.



Le Code de la construction et de l'habitation, article R. 111-14-28, impose déjà aux constructeurs des bâtiments neufs d'alimenter en électricité au moins 10 % de places de stationnement, avec un circuit dédié à la recharge des véhicules électriques.

L'utilisateur potentiel peut ainsi installer une prise dédiée. Pour les logements collectifs, il suffit ensuite de poser un compteur individuel, sans imposer un abonnement individuel.

Une information devrait être communiquée afin d'informer les propriétaires et locataires et communiquer les coordonnées des électriciens formés sur la commune, afin de favoriser les professionnels locaux.

Contrairement aux idées reçues, les véhicules électriques sont au moins 5 fois plus sûrs<sup>9</sup> que les équivalents thermiques (essence, diesel, ou hybride), malgré quelques incidents très médiatisés. Les voitures thermiques sont toutes équipées de réservoirs de carburant très inflammables et ne sont en aucun cas plus sûres (risque de fuite, de court-circuit ou de

<sup>7</sup> 

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024400356&categorieLien=id

https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000032909975&cidTexte=LEGITEXT000006074096&dateTexte=20170101

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> https://www.automobile-propre.com/dossiers/voiture-electrique-risques-incendies/

propagation) ; la seule différence est la nouveauté et la médiatisation. D'ailleurs, l'expérience semble confirmer que les assurances des parties communes de collectivités installant une infrastructure de recharge ne sont pas majorées, ce qui montrerait que les assureurs considèrent que ni les véhicules électriques, ni l'infrastructures n'augmentent les risques.

#### Logements individuels

Les maisons individuelles avec garage sont les plus faciles à équiper. On ne se fera pas d'illusion pour autant : beaucoup de foyers préfèrent utiliser les garages comme lieu de stockage pour des objets divers et variés, et en outre n'ont pas qu'une seule voiture (par choix ou par obligation). Bien que relevant des choix personnels et ne faisant donc pas partie des cibles principales ce domaine peut rester dans l'objectif général de développement de la mobilité zéro émission.

Les habitants peuvent installer une borne ou une prise en intérieur ou éventuellement posée sur un mur dans le domaine privé (à l'intérieur de la limite de la propriété). Pour éviter tout risque d'utilisation abusive, la prise peut être commandée depuis l'intérieur ; la plupart des bornes proposent également en option un dispositif d'identification RFID afin d'en bloquer l'accès (sauf à son propriétaire).

Dans un premier temps, comme il ne s'agit pas d'une cible prioritaire, la priorité devrait être portée sur des dispositifs d'informations.

Toutefois, il n'est pas à exclure l'installation des bornes si un programme de « borne à la demande » est adopté. Les zones pavillonnaires de Combs-la-Ville offrent des nombreuses possibilités pour installer plusieurs bornes ensembles (par exemple, la Place Jean-Baptiste Clément, autour du Kiosk dans le secteur de Vieux Pays).

## Autour de la gare ou aires de covoiturage

La gare SNCF de Combs-la-Ville prévoit quelques prises électriques de type « MARECHAL » mais celles-ci sont obsolètes et aucun véhicule électrique moderne ne peut s'en servir.

Les voitures ainsi stationnées peuvent facilement y rester une journée, notamment pendant les heures de travail en semaine. Il est probable que la plupart des personnes qui s'en servent dans ce cadre ne font (au maximum) quelques dizaines de kilomètres pour rejoindre la gare et donc il est tout à fait faisable d'équiper de nombreuses places avec des prises d'une faible puissance (prises domestiques à 3 kW ou prises renforcées à 4 kW). Pour encourager l'adoption de la mobilité électrique en même temps que le report modal et le covoiturage, tout en offrant une solution à ceux qui ne peuvent pas recharger chez eux, c'est une solution de faible coût et de bon sens.

Il est inutile d'équiper une aire de covoiturage des bornes rapides car les véhicules vont en principe y rester toute une journée de travail. Des prises normales (Type 2, 7 kW) sont largement suffisantes. La localisation des aires de covoiturage (loin des commerces) ne permet pas d'offrir des services compatibles avec une charge rapide et prive les commerces des clients potentiels.

## Anticiper et prévenir les pièges et les abus

#### Voitures ventouses et incivisme

La plupart des « électromobilistes » confirment sans hésiter la gêne et la frustration associée au phénomène de l'inconscience et l'incivisme des voitures ventouses. Il arrive <u>très</u> souvent que les places destinées à la recharge des véhicules soient occupés abusivement :

- soit par incivisme (arrêt minute, égoïsme, ou malveillance envers ses concitoyens);
- soit par ignorance (matérialisation insuffisante ou inattention);
- soit par incompréhension (ou égoïsme) de la part des utilisateurs des VE eux-mêmes, qui considère qu'il s'agit d'une place de <u>stationnement</u> au lieu d'une place de <u>recharge</u>.



## Pourtant, personne ne se gare devant une pompe à essence le temps de faire des courses..!

Un problème similaire se produit devant certains commerces, par exemple des boulangeries ou des distributeurs de billets. Les places à proximité sont souvent utilisées comme des "arrêts minutes" (que ça soit autorisé ou non) et donc il faut éviter d'y installer des bornes. Exemple : la borne rapide à Intermarché est en face d'un kiosque à pizza et donc à midi et en début de soirée se trouve occupée par des clients pressés.

De même, il conviendrait d'éloigner les bornes des établissements scolaires en raison du stationnement en pagaille qui peut se produire le matin et en fin d'après-midi.



La <u>matérialisation</u> doit être claire, sans laisser de doute : panneau réglementaire (complété par une mention « EN CHARGE ») et peinture verte au sol.

La <u>verbalisation</u> doit être effectuée comme sur toutes les autres zones de stationnement réglementées.

## Matérialiser et encourager la bonne utilisation des bornes



Matérialisation des emplacements destinés exclusivement à la recharge Panneaux réglementaires, peinture verte au sol avec logo VE, à Servon (77)

De nombreux utilisateurs de véhicules électriques signalent des bornes qui tombent en panne sans être réparées, ce qui décourage l'adoption. Le coût d'utilisation doit permettre d'assurer la disponibilité, et matérialiser les emplacements décourage les abus et valorise les investissements.

Il n'est pas nécessaire de proposer la gratuité de la charge (aux frais du contribuable). Posséder un véhicule électrique octroie déjà des avantages économiques. Le SDESM 77 propose l'abonnement Ecocharge 77 à un tarif très raisonnable. Toutefois, il s'agit d'un service public et la facturation ne permettra pas en soi d'amortir les coûts d'installation, d'entretien, et de l'énergie. La facturation permet surtout de responsabiliser l'utilisateur.

## Emplacements dangereux

Une borne mal placée, notamment si elle est utilisée par un véhicule électrique avec prise de recharge latérale, peut faire dépasser le câble sur la chaussée (risque d'accrochage, par exemple avec un bus) ou sur le trottoir (obstacle pour poussette, pour des personnes à mobilité réduite).



L'installation d'une borne ne doit pas être au détriment de l'accessibilité des personnes à mobilité réduite ou aux parents avec poussette.



Les bornes doivent être protégées par des poteaux, car il arrive très souvent que des automobilistes peu attentionnés les endommagent en manoeuvrant pour se garer.

#### Bornes isolées, sans intérêt

Les parts du marché des véhicules électriques sont encore très modestes, mais la croissance s'accélère. Le coût prépondérant du déploiement des infrastructures concerne le génie civile, plutôt que les bornes, ce serait donc très judicieux d'anticiper une demande croissante, pour éviter de devoir "tout arracher et recommencer" en moins de 2 ans.

Ainsi, il faudrait prévoir la capacité d'ajouter des bornes supplémentaires les unes à proximité des autres, et d'augmenter la puissance pour suivre l'évolution.



Exemple de borne isolée, utilité limitée et retour sur investissement limité Loin des logements et des commerces, bénéfices limitées pour les parties prenantes

## Bornes avec répartition de charge simple, intérêt limité

Certaines bornes sont équipées de plusieurs prises en même temps (par exemple 2 × Type 2 AC et 2 × prise domestique). Il faut privilégier des bornes qui partagent efficacement la charge pour ne pas léser les utilisateurs.

Par exemple, une borne 2 × 22 kW avec abonnement 18 kVA chargerait un véhicule électrique (VE) avec un chargeur <u>triphasé</u> à ~20 kW. Si un 2ème véhicule électrique <u>triphasé</u> se branche en même temps, les deux véhicules vont charger à ~10 kW. Quand on charge un seul véhicule <u>monophasé</u>, celui-ci chargera à ~7 kW, et si un 2ème véhicule <u>monophasé</u> arrive ensuite, <u>les deux</u> continueront à charger à ~7 kW. Par contre, si on mélange un véhicule monophasé et un véhicule triphasé, de nombreuses bornes réduisent la puissance à <u>~3 kW pour le véhicule monophasé</u> (le véhicule triphasé continue de charger à ~10 kW), ce qui est très pénalisant pour le véhicule monophasé (vitesse prise domestique).

## Penser aux personnes à mobilité réduite



Les personnes à mobilité réduite ne devraient pas être exclues de la réflexion et du projet final. La mobilité zéro-émission les concerne tout autant. Ainsi, dans le mesure de possible, les points de charge devraient être situés à proximité des places prévues pour personnes en situation de handicap.

#### Décourager les actes malveillantes

Sur voie publique, les bornes (notamment rapides, avec câble attaché à la borne pour des raisons de sécurité électrique) pourraient faire l'objet des tentatives de vol des câbles.



Si possible, les bornes rapides doivent être dans le champ visuel des systèmes de vidéosurveillance municipaux.

## Situer les bornes sans oublier les enjeux environnementaux

Les emplacements retenus devraient être sélectionnés en respectant notamment les arbres, autant pour l'installation du matériel que lors du génie civil (tranchées) nécessaire pour mettre en service les équipements. À défaut, le déplacement ou remplacement d'un arbre doit être considéré.

Le recours aux dispositifs d'alimentation renouvelables (panneaux solaires, éoliens) enverrait un signal fort, mais nécessitent un stockage intermédiaire et augmenterait les coûts.



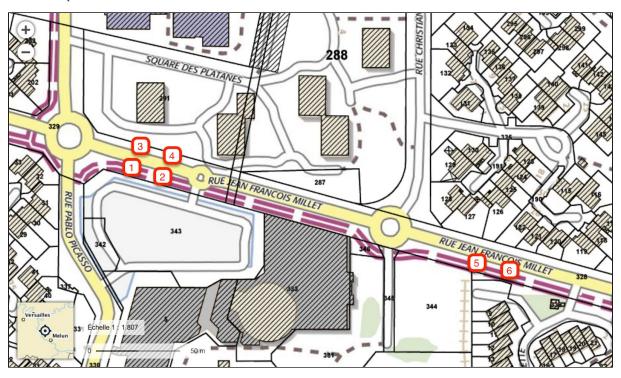
Choisir plutôt un fournisseur d'énergie qui favorise les énergies renouvelables plutôt qu'un dispositif élaboré, cher et inefficace directement raccordé à la borne.

## Recommandations

#### Emplacements des premières bornes sur la commune

Les propositions ci-après sont numérotées par ordre de préférence. L'ordre de préférence est déterminé notamment en fonction de l'intérêt de la commune et de ses administrés, afin de rendre service aussi bien à ses entreprises, entrepreneurs, qu'aux habitants.

#### La Coupole



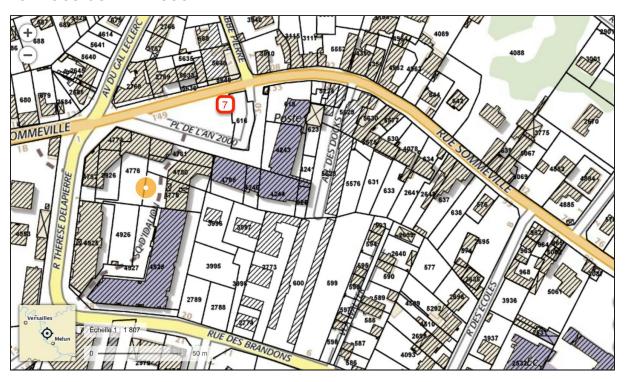
- [1-2] Bornes rapides (20 kW), 3 prises (AC Type 2, DC Combo CCS, CHAdeMO).
- [3-6] Bornes AC (18 kW), 2 prises (AC Type 2).

Les bornes [1-2] se situeraient entre la route et le piste cyclable, à côté des places existantes. Elles ciblent les professionnels en journée et les particuliers du soir au matin. Le temps de recharge est aligné avec le temps de pause le midi et à la durée des spectacles en soirée. En raison de leur emplacement stratégique, elles offriraient le meilleur potentiel pour la commune et pour ses administrés. Avec une possibilité de montée en puissance à 50 kW, elles seraient évolutives et auraient un effet d'attraction fort pour les clients de passage. L'installation des deux bornes garantit la disponibilité en cas de panne.

<u>Attention</u>: actuellement, les emplacements [1-2] sont souvent occupés par des poids lourd, notamment en soirée. Cette utilisation, si elle continue, rendrait les bornes inaccessibles.

Les bornes [3-6] sont complémentaires, faciles à installer et à localiser, et rendraient service aux habitants des logements collectifs à proximité. Elles soutiennent les bornes rapides, offrant une solution de secours en journée. L'accessibilité est optimale.

#### La Place de l'An 2000

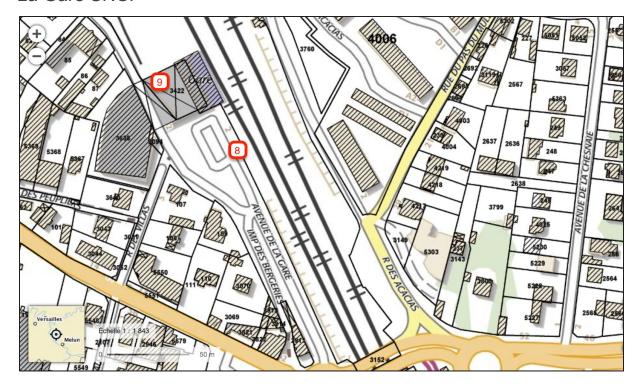


#### [7] Borne AC (18 kW), 2 prises (AC Type 2).

Ce parc de stationnement collectif dessert des commerces, des restaurants, des services médicaux, et un grand nombre de logements collectifs. Il serait judicieux d'anticiper l'extension de la borne initiale (une borne, 2 places) à un dispositif multi-bornes, dès lors que l'intérêt se confirme. L'installation d'au moins une borne à cet emplacement équilibre les différentes zones commerciales de la ville.

Les bornes AC de ce type permettent de récupérer, selon les modèles des véhicules, une autonomie de l'ordre de 40 à 50 km en une heure (selon la capacités du véhicule; les véhicules capables de charger à 18 kW peuvent récupérer 100 km pendant le même laps du temps).

#### La Gare SNCF



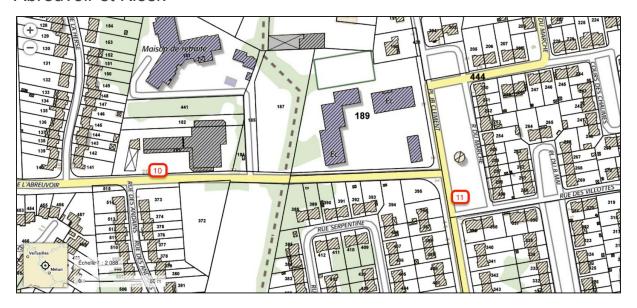
- [8] Borne rapide (50 kW), 3 prises (AC Type 2, DC Combo CCS, CHAdeMO).
- [9] Bornes AC (7 kW), 2 prises (AC Type 2).

La proposition de borne rapide ici est complémentaire à la proposition des bornes [1-2] ; ici, il s'agit ici [8] d'une borne rapide capable notamment de recharger un taxi efficacement en 30 minutes, ou le véhicule d'un autre professionnel ou particulier si besoin.

Toutefois, son financement nécessite un investissement plus fort et sa réalisation pourrait être conditionnée par des contributions financières des autres parties prenantes.

Concernant le parc de stationnement couvert de la gare [9], remplacer des prises obsolètes « MARECHAL » par des prises moderne (par exemple 8 x Type 2 à 3 kW ou à 7 kW) enverrait un signal fort pour encourager le covoiturage et le choix de l'électrique pour cette catégorie d'utilisateurs.

#### Abreuvoir et Kiosk

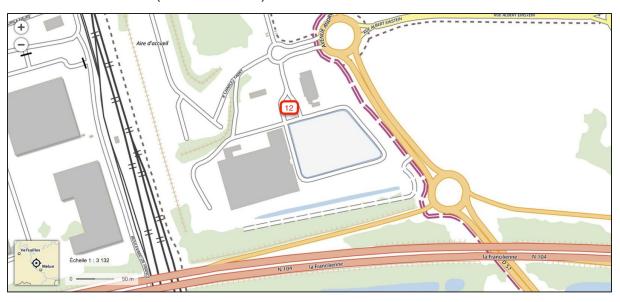


[10-11] Bornes AC (18 kW), 2 prises (AC Type 2).

Dans le cadre d'un projet de réfection du parc de stationnement du centre commercial de l'Abreuvoir, et dans un souci d'égalité par rapport aux autres zones commerciales, une borne AC 18 kW (dotée de 2 prises Type 2 triphasées) contribuerait à maintenir l'attractivité de cet ensemble de commerces. En soirée, elle offrirait une solution de recharge pour les nombreux domiciles ayant plusieurs véhicules.

À proximité du kiosk [11] sur la place J.B.-Clément, au coeur de cette zone pavillonnaire (et qui accueille également des animations municipales pendant l'année), une borne AC 18 kW avec deux prises Type 2 offrirait une solution de recharge visible et accessible à un grand nombre d'habitants et des professionnels installés dans ce secteur. À cet emplacement, il serait prudent d'anticiper une augmentation future du nombre de bornes (éventuellement une capacité de 4 bornes) afin de répondre à la demande future sans avoir besoin d'intervenir à nouveau sur la chaussée.

#### ZAC de l'Ormeau (Intermarché)



À proximité du centre commercial « Intermarché » et de la sortie de la N104 « Francilienne » est actuellement installée 2 bornes opérées par la société « IZIVIA » (filiale d'EDF) :

- Une borne tri-standard 50 kW (tri-standard Combo CCS, CHAdeMO, Type 2).
- Une autre borne 22 kW AC Type 2.



Le 7 février 2020, <u>IZIVIA a signalé l'arrêt définitif de ces 2 bornes</u> <sup>10</sup>, en vue de démontage et non-remplacement. Cette décision est pénalisante pour de très nombreux automobilistes et notamment les Combs-la-Villais ayant besoin de recharger rapidement ou sans autres solution de recharge<sup>11</sup>.

Toutefois, l'alimentation électrique étant désormais disponible, il convient d'étudier rapidement les solutions pour revaloriser ce site et proposer de nouveau un service de recharge. Le proximité du site avec les zones d'activité actuelles (et en construction, notamment l'Écopôle en face) sont des opportunités pour relancer et développer l'activité.

Il conviendrait toutefois d'en améliorer la signalétique car cet emplacement est souvent utilisé abusivement par d'autres véhicules.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> https://www.izivia.com/corridoor-indisponibilite-reseau - arrêt définitif de l'activité de recharge rapide pour 189 bornes sur 217, ce qui complique les longs trajets depuis le 7 février 2020.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> L'auteur de cette étude a contacté le directeur du magasin par voie postale le 12 mai 2020, afin de s'informer et s'impliquer dans la recherche d'une solution ; pour l'instant, aucune suite n'a été donnée en réponse à cette sollicitation.

#### Autres lieux envisageables sur la commune

D'autres emplacements potentiels sur la commune ont été envisagés au moment de la rédaction mais étant moins prioritaire (car surtout résidentiel) n'ont pas été détaillés ici. Ils sont énumérés ci-après avec références cadastrales.

- AH 797, AH 799, AH 839 Soleil
- AH 903, AH 866 Quincarnelles
- A 4871, A 4838, A 4878 Borne Blanche
- A 4499 Stade
- A 4916 Mairie
- B 3163 Le Chêne
- B 2882 Le Haut de Breuil



Evitez les emplacements qui peuvent être rendus inaccessibles lors des manifestations. Une borne rendue inaccessible le jour par un marché, braderie ou fête foraine sera une source de frustration et un problème pratique pour les utilisateurs.

#### Mairie et Services Techniques

Le déploiement des bornes à destination exclusive des salariés et services de la Mairie est recommandé selon les préconisations des rubriques précédentes.

Pour rappel, le « Plan de Soutien à l'Automobile » du 26 mai 2020 impose aux acheteurs publics un parc des véhicules électrifiés (au minimum 50% des véhicules, et 100% électrique pour le segment B).

#### Bornes à la demande

La notion des bornes à la demande consiste à prévoir un nombre de bornes à déployer sans en déterminer l'emplacement à l'avance (par exemple, fixer un objectif de 10 bornes AC à 18 kW, chacune avec 2 points de charge Type 2). Ensuite, solliciter (éventuellement via les conseils de quartier) l'intérêt du public pour en sélectionner les lieux où un intérêt est réellement manifesté. La proposition des autres lieux (avec références de cadastre) ci-dessus pourrait amorcer cette réflexion.



La notion des bornes à la demande pourrait être retenue pour étaler le déploiement des infrastructures de demande pendant la durée du mandat.

Par exemple, démarrer le déploiement avec 2 bornes tri-standard 20 kW AC/DC pour marquer le départ du projet et ainsi amorcer la transition (et communiquer sur le sujet), puis déployer progressivement d'autres bornes de 7 à 18 kW AC dans d'autres secteurs, en fonction de la demande.

#### Supercharger TESLA

Si le projet d'attirer cet acteur renommé sur le terrain de la commune est retenu, une prise de contact rapide sera nécessaire car TESLA cherche déjà un site aux alentours. L'accès à la Francilienne (N104) est un prérequis ainsi que la proximité aux services. Ainsi, ce projet doit cibler les secteurs « Ormeau » ou « Ecopôle ».

## Modèle économique



La gratuité est à éviter sur la voie publique.

Dans un premier temps, les bornes ne seront pas directement rentables mais elles vont rendre service aux professionnels et aux particuliers, tout en contribuant à une amélioration de la qualité de l'air et ainsi à la santé des enfants et des plus fragiles.

Le SDESM 77 (Syndicat Départemental des Energies de Seine-et-Marne) propose une offre « EcoCharge 77 » adaptée à la recharge résidentielle (forfait de 50 centimes à l'acte) avec un abonnement de 7 € sans limitation dans le temps. Ce réseau est opéré par Izivia, filiale d'EDF, avec un taux de fiabilité élevé (>95 %) et un taux d'utilisation avec une forte progression. Or, même siCombs-la-Ville n'est pas partenaire de ce syndicat et ne souhaite pas le devenir, ce modèle économique peut servir de référence. Il faudrait trouver un partenaire (Izivia, Freshmile, Bouygues...) pour assurer la disponibilité et sous-traiter les aspects de facturation.



Pour améliorer la lisibilité de l'offre (et ne pas décourager les nouveaux utilisateurs), il est fortement conseillé de convenir d'une stratégie de tarification commune avec les autres collectivités sur le même territoire, et éviter une concurrence inutile et contre-productive.

Par exemple, en Seine-et-Marne, la tarification SDESM/EcoCharge 77 peut servir de référence.

L'opérateur choisi doit enregistrer les bornes ouvertes au public auprès de GIREVE<sup>12</sup> afin de garantir l'itinérance et l'interopérabilité entre opérateurs de mobilité.



Choisir un partenaire pour assurer la disponibilité et la maintenance, et pour prendre en charge la facturation.

Le partenaire peut proposer une carte avec des tarifs préférentiels pour les administrés, avec un tarif normal pour les autres utilisateurs en itinérance.



La mise en place d'une solution payante permet de réduire les coûts pour la collectivité. Elle permet surtout de décourager les incivilités et assurer un meilleur partage des dispositifs.

<sup>12</sup> https://www.gireve.com/nos-offres#open

La municipalité peut s'allier avec un syndicat d'énergie ou s'allier directement avec un opérateur établi du marché, pour bénéficier des outils et de la qualité sous marque blanche, aux couleurs de la commune.

Le déploiement peut être cofinancé par l'ADVENIR<sup>13</sup>, à la hauteur de 40 % du coût par borne (et inférieur au plafond de 1860 € par point de recharge). Ce programme est compatible avec la notion de la « borne à la demande », où la municipalité peut s'engager à installer un nombre de bornes en fonction de l'intérêt manifesté par ses administrés.

Le coût de l'abonnement auprès du fournisseur d'électricité contribuera au choix de puissance proposé. Par exemple :

- Choisir un <u>abonnement 36 kVA</u> pour une borne normale avec 2 points de charge Type 2 AC, afin de pouvoir recharger 2 véhicules en même temps à 18 kW AC.
- Choisir un <u>abonnement 24 kVA</u> pour une borne rapide (tri-standard) limitée à 20 kW. Normalement ce type de borne ne charge qu'un véhicule à la fois, toutefois certains modèles permettent (en option) de charger 2 véhicules à la fois, généralement en divisant la puissance par 2.

En tenant compte de tous ces éléments, et afin de proposer le service recharge à un tarif incitatif et non pas dissuasif, le modèle de facturation pourrait suivre l'approche ci-après :

#### Bornes rapides (avec connecteurs DC 20 kW) :

- Charge forfaitaire à 2€/heure pendant 3h, 5€/heure au delà.
- Permettre une recharge efficace le temps de profiter des commerces ou des équipements de la ville, et éviter une occupation abusive au-delà.

#### • Bornes rapides (avec connecteurs DC >50 kW) :

- o 0,20 € / kWh
- o 0,10 € / minute
- Encourager une recharge efficace et responsable, l'utilisateur peut charger plus vite mais est vite pénalisé s'il occupe la place au-delà de ce qui est utile; ainsi, cela favorise la rotation et le partage.

#### Bornes AC (Type 2, entre 7-22 kW):

- 0,03 € / minute (en journée)
- Forfait nocturne (départ charge à partir de 22h et fin de charge jusqu'à 08h le lendemain; la facturation « journée » s'applique en sus en dehors de ces horaires).



Attention, la facturation au kWh nécessite d'avoir un compteur certifié MID et contrôlé tous les 10 ans par un organisme agréé en métrologie.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> https://advenir.mobi/voirie-2/

#### Schéma Directeur IRVE et Plan de Soutien à l'Automobile

Le calendrier législatif de l'État prévoit la mise en place d'un décret qui précisera les modalités de réalisation d'un Schéma Directeur IRVE<sup>14</sup> (porté potentiellement par les syndicats d'énergie). Les zones identifiées pourraient (sous condition) bénéficier d'un taux de participation de 75 % sur le coût de raccordement au réseau Enedis jusqu'en 2025 (au lieu de 40 %).

Dans le cadre du plan de soutien à l'automobile, annoncé par le gouvernemet le 26 mai 2020, les coûts de raccordement au réseau des bornes seront pris en charge à hauteur de 75% par le tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE) jusqu'au 31 décembre 2021 dans le cadre des dispositions de la loi d'orientation des mobilités, dès maintenant.

Ces dispositifs de raccordement devrait être cumulables avec les aides ADVENIR pour financer les bornes elles-mêmes.

#### Maintenance préventive et corrective

Une borne de recharge nécessite une maintenance régulière. On constate souvent des bornes installées par des collectivités ou dans des zones commerciales qui sont endommagées (totalement ou partiellement renversées par des automobilistes imprudents faute de protection) ou hors-service pour d'autres raisons (défaillance, surchauffe électrique, coupure de courant ou déconnexion du réseau de télésurveillance).

Il convient tout d'abord d'afficher clairement sur chaque borne un numéro d'assistance et une référence pour l'identifier. Il est recommandé par ailleurs d'indiquer la puissance disponible en AC monophasée ou triphasée (et en DC si borne tri-standard) afin que l'utilisateur potentiel puisse estimer l'adéquation de la borne pour son véhicule et estimer le temps d'attente (afin qu'il puisse revenir libérer la place au bon moment, et ainsi favoriser la rotation).

Le propriétaire de la borne est encouragé à déléguer les aspects opérationnels à un opérateur tiers sérieux. Les sous-rubriques ci-après donne un ordre d'idée du budget de maintenance à prévoir.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Infrastructures de Recharge des Véhicules Électriques

#### Maintenance d'une borne AC (7 kW monophasée, 18-22 kW triphasée)

#### • Maintenance préventive

Pour une visite annuelle par un installateur qualifié IRVE, prévoir environ 200 € /an pour chaque borne de ce type. Les points techniques à vérifier sont identiques à ceux d'un tableau électrique basse tension classique.

#### • Maintenance corrective

Un installateur qualifié IRVE doit effectuer les interventions non urgentes dans un délai de 2 à 4 jours ouvrés. Un délai de 1h est à prévoir pour les interventions urgentes (par exemple, un câble bloqué). Les frais de déplacement seraient facturés environ 100 € et l'intervention serait facturée autour de 80 € /h.

Les interventions de mise en sécurité urgente seront faites par les services de secours et ne sont pas considérées ici.

#### Maintenance d'une borne DC (tri-standard)

#### • Maintenance préventive

Pour une visite annuelle par un installateur qualifié IRVE, formé également par le fabricant de la borne, prévoir environ 1500 € /an pour chaque borne de ce type. Les points techniques à vérifier sont identiques à ceux d'un tableau électrique basse tension classique.

#### • Maintenance corrective

Un installateur qualifié IRVE, formé également par le fabricant de la borne, peut effectuer les interventions non urgentes dans un délai de 2 à 4 jours ouvrés. Un délai de 1h est à prévoir pour les interventions urgentes. Les frais de déplacement seraient facturés entre 150-200 € et l'intervention serait facturée autour de 100 € /h.

Pour rappel, les bornes tri-standard répondent à des fortes contraintes de la part des utilisateurs (utilisation professionnelle ou pour poursuivre un long trajet avec une recharge rapide, quelque soit la marque du véhicule). Elles ont donc une grande utilité et sont souvent plus sollicitées.

Les interventions de mise en sécurité urgente seront faites par les services de secours et ne sont pas considérées ici.



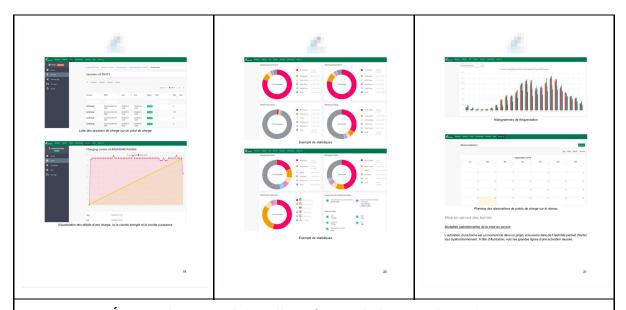
Le réseau départemental EcoCharge 77 dispose déjà d'un système fonctionnel, il conviendrait d'étudier la possibilité d'intégrer un réseau de bornes municipal au réseau départemental afin d'assurer l'harmonisation des engagements de services et de formations des agents techniques sur le terrain.

#### Supervision et télésurveillance

L'offre d'un opérateur doit comporter la supervision et la télésurveillance, ainsi qu'une assistance aux utilisateurs via un numéro téléphonique et éventuellement une application dédiée.

Ces dispositifs permettent souvent la détection des anomalies à distance et le dépannage des utilisateurs en cas de problème. Toutefois, la supervision à distance ne peut pas détecter tous les dysfonctionnements. Par exemple, si un des connecteurs de la borne est cassée physiquement sans défaillance électrique, cela ne sera probablement pas détecté à distance.

Généralement, un opérateur compétent offrira des outils de supervision pour gérer les incidents, des outils d'assistance (en-ligne et plate-forme téléphonique), la gestion des moyens de paiement et des outils de construction de tarif en fonction des priorités (qui peuvent être différentes selon l'emplacement et les caractéristiques des bornes). Il peut également prendre en charge les obligations réglementaires (interopérabilité et enregistrement de la borne). Certains opérateurs proposent différents niveaux de prestations, entre une approche « clé en main » et une approche limitée à la supervision (où le propriétaire de la borne se charge de la maintenance préventive et curative).



Écrans de supervision d'un réseau de bornes de recharge Source : présentation de l'offre d'un opérateur de réseau, basé en France.

#### **Annexes**

## Quelques notions utiles

Outre les choix technologiques de son constructeur, l'autonomie d'un véhicule électrique dépendra surtout à basse vitesse de son poids et à vitesse élevée de son efficacité aérodynamique. La capacité de la batterie (mesuré en kWh) joue un rôle, mais n'est pas le seul indicateur : certains SUV électriques de luxe ont de grandes batteries (autour de 90 kWh) mais en raison d'une consommation bien plus élevée ne sont pas plus autonomes que des voitures avec une batterie de 40 kWh ou moins.

Ensuite, certains VE (Véhicules Électriques) se chargent uniquement en courant alternatif (AC), généralement à 11 kW ou 22 kW en triphasée ou 7 kW en monophasée, via un connecteur Type 2. D'autres proposent également une charge en courant continu (DC) via un connecteur Combo CCS ou CHAdeMO, capables de charger à 20 kW à 50 kW voir bien plus). Historiquement, si on met à disposition des bornes à ~22 kW, on favorise les versions actuelles de Renault Zoé (autour de 50 % du marché) mais l'autre 50 % chargera à ~7 kW ou à ~11 kW... Pour utiliser l'argent public de manière équitable, il est recommandé de proposer aussi 20 kW en DC (mais les bornes hors génie civil sont plus chères).

Compte tenu des différentes caractéristiques des véhicules et des différents cas d'usage (recharge en stationnement, recharge pour poursuivre un trajet ou terminer une tournée professionnelle), le parc de bornes de recharge peut être composé de plusieurs types de bornes différents et complémentaires. Les choix techniques ne doivent pas favoriser implicitement telle ou telle marque, ce qui évitera d'imposer une forme d'obsolescence programmée pour le marché d'occasion, faute d'offre de recharge.



Une offre composée uniquement des bornes AC (adaptées surtout à la recharge résidentielle nocturne) limiterait le potentiel pour attirer des clients aux commerces et aux autres équipements, et limiterait le potentiel pour électrification du parc des véhicules des professionnels.

## Questions éthiques et écologiques

Au moment où les forêts brûlent, où la glace fond, où les océans montent, et les tempêtes et inondations sévissent de plus en plus souvent, il convient d'agir. Mais il y a plusieurs approches et beaucoup d'informations contradictoires. Que faire ? Que choisir ?

La voiture électrique n'est pas LA solution. Elle est une solution de transition, le temps de réorganiser la société (restructuration des villes, circuits courts, lutte anti-gaspillage, transports collectifs et liaisons douces). Pourquoi les véhicules électriques à batterie et non pas l'hydrogène par exemple ? L'hydrogène est propre à l'utilisation, et comme l'électricité ne pollue pas l'air qu'on respire, nous, nos enfants et nos aînés. Par contre, sa production implique aujourd'hui une quantité d'émissions de gaz à effet de serre et son rendement est 4 fois inférieur à celui d'un véhicule électrique à batterie.

L'hydrogène séduit par ses similitudes perçues avec l'essence, surtout la recharge en quelques minutes. Mais son utilisation peut s'avérer dangereuse (pressurisée et risque d'explosion), et devrait être réservé à un cadre industriel (transports collectifs et logistique). Mettre en place des stations et un réseau de distribution nécessiterait des investissements colossaux, et sa fabrication nécessiterait toujours 4 fois plus d'énergie que le recours aux batteries.

Les batteries des véhicules électriques durent très longtemps et peuvent être recyclées soit en matières premières (ce que l'on ne pourra jamais faire avec le pétrole) ou en stockage de l'énergie des sources renouvelables. Ainsi, cela permet d'augmenter la part de l'énergie verte et réduit le recours aux nouvelles centrales. Après extraction des métaux nécessaires, ces matières peuvent servir de nouveau. Nous devons rester attentifs aux conditions de travail pour la fabrication, mais on utilise exactement les mêmes métaux pour démarrer une voiture thermique, dans un pot catalytique, dans un réfrigérateur, et dans l'informatique : c'est un problème global de société qui n'est pas spécifique ni insurmontable pour la mobilité électrique.

<sup>15</sup> https://blog.acoze.org/lacoze-en-visite-euro-dieuze-industrie-recyclage-des-batteries/