



VÉHICULES PROPRES DANS LES TRANSPORTS URBAINS

2726 L'intervenant de EDF

RÉSUMÉ DE LA CONFÉRENCE

Opération 100 bus électriques en France

Premier Bilan et retour d'expérience

L'Opération " 100 Bus Electriques " lancée en France au début de l'année 2002, rencontre un succès important, dû à l'attente des collectivités locales dans la mise en œuvre de véhicules de transport public absolument propres, silencieux et de gabarit moyen ou petit.

En effet, au 1er février 2003, pas moins de 30 agglomérations et villes dont la taille varie de celle de Lyon (1 200 000 habitants) à celle de Morzine - station de montagne de 3000 habitants - se sont portées candidates à cette opération. Les bus les plus prisés par les collectivités sont de petite taille (20 à 25 places) et les lignes créées sont des lignes d'une longueur moyenne de 4 kilomètres et composées de 5 véhicules. La fréquence retenue est d'un passage toutes les 10 minutes, et s'accompagne d'innovations en matière de service à la clientèle, permettant par exemple des arrêts à la demande.

La mise en exploitation des premières lignes de bus électriques dans des agglomérations importantes ou de taille modeste permet de tirer un certain nombre d'enseignements, au titre du retour d'expérience voulu par les promoteurs du programme, dans les domaines énergétiques, commerciaux, financiers et sociétaux.

Les résultats, encourageants, confortent les hypothèses émises sur l'attente de ce type de transport et permettent d'intéresser des constructeurs plus nombreux à travailler à la conception de nouveaux véhicules utilisant les technologies les plus modernes et innovantes dans le domaine notamment des batteries électriques.



Philippe VUILLEMIN

Electricité de France
Electric Transportation Division
Mechanical engineer
Graduate in nuclear engineering

... Parcours ...

Since 1995, Philippe Vuillemin has been in charge of key aspects of EDF's involvement in the development of electric transportation :

- ① Supervisor of EDF research and development program for electric transports
- ② Responsible for relations with local authorities and governmental agencies, partnership with public transport operators and vehicle manufacturers
- ③ Project manager for electric buses development and battery full service.

Beforehand, he held several responsible positions within EDF :

- ④ Engineer for nuclear plant studies and start tests,
- ⑤ Head of building co-ordination of a major power plant
- ⑥ Head of operation of a nuclear power plant
- ⑦ Responsible for work safety studies and new management methods.

Opération 100 bus électriques

EDF Direction Transports Electriques
Philippe VUILLEMIN

PREAMBULE

L'Union Européenne, comme les pouvoirs publics et les collectivités locales en France, souhaitent encourager le développement des modes de transports collectifs en ville. En substitution aux carburants classiques, essence et gazole, l'électricité offre aujourd'hui une alternative intéressante pour faire face à l'accroissement de la pollution atmosphérique en zone urbaine et de l'effet de serre, enfin pour réduire la dépendance au pétrole.

Le transport électrique présente, par rapport aux autres solutions, les avantages suivants :

- Absence de gaz d'échappement et donc d'émissions polluantes à proximité de son lieu de passage,
- Réduction très importante des émissions sonores,
- Conduite plus souple et sécurisante diminuant les risques d'accident,
- Diminution sensible des phénomènes vibratoires

Les collectivités et les opérateurs de transports ont donc un rôle spécifique à remplir dans la promotion de ces modes de déplacement utilisant l'énergie électrique, non seulement par l'équipement exemplaire de leur propre flotte (véhicules légers, petits utilitaires), mais aussi par l'offre de nouveaux services de transports publics pour desservir des zones particulièrement sensibles à la pollution urbaine (centres-villes, sites touristiques etc.)

Les services de desserte par bus électriques de petite taille font partie des offres nouvelles qui se développent actuellement.

En effet plusieurs villes en Europe (Rome, Florence, Bologne, Liverpool, Paris, Bordeaux, Saint-Nazaire...) ont déjà choisi des solutions de transports par bus électriques et démontré que leur choix apporte une nette amélioration des conditions de desserte des centres-villes.

En France, il est apparu possible de franchir une nouvelle étape et de mettre en œuvre des programmes significatifs de bus électriques afin de disposer de référents techniques et économiques, permettant de valoriser les opérations auprès des différents réseaux de transports et d'intéresser les constructeurs de matériels roulants à la création de produits nouveaux.

C'est l'objectif de l'opération 100 bus électriques lancée en France à la fin de l'année 2001.

1. DOMAINES D'APPLICATION ET OBJECTIFS

L'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et EDF (Electricité de France), qui ont signé un accord de partenariat dans le secteur des Transports, ont proposé au GART (Groupement des Autorités Responsables de Transport) et à l'UTP (Union des Transports Publics), de lancer conjointement l'opération « 100 Bus Electriques ». Cette action est menée en accord avec le Ministère de l'Equipeement du Logement et des Transports. Il s'agit de favoriser le montage de projets significatifs de lignes de bus électriques. Dans ce cadre, des incitations financières attractives ont été décidées par l'ADEME ET EDF.

1.1 Domaines d'application

L'objet de l'opération est de sélectionner des propositions exemplaires de lignes de bus électriques. Il peut s'agir, par exemple, de projets de desserte :

- De centre-ville
- De sites touristiques (stations de sports d'hiver, balnéaires ou thermales)
- De quartiers où l'espace public est compté
- De centres hospitaliers
- De points stratégiques des villes : gares, centres administratifs, hôpitaux, universités et de navettes parkings-centres-villes...

Les véhicules hybrides et en règle générale, les véhicules non-autonomes sur un plan énergétique, ont été exclus de l'opération.

1.2 Critères de choix

Les propositions émises par les collectivités ou les opérateurs de transports doivent répondre aux critères suivants :

- Des bus de capacité comprise entre 10 et 50 passagers
- La mise en place, par l'exploitant, d'un plan de qualité incluant une bonne structure d'entretien, de maintenance, de suivi et de fonctionnement des bus.

Par ailleurs, la collectivité ou l'autorité organisatrice concernée devra faire état des mesures d'ensemble prévues ou envisagées dans son Plan de Déplacement Urbain (PDU), le cas échéant, pour la promotion de nouvelles formes de mobilité durable.

1.3 Dates et objectifs

La mise en service des véhicules doit intervenir avant le 1^{er} juillet 2004.

Les dossiers sont reçus du 1^{er} février 2002 au 1^{er} juillet 2003 et font l'objet d'un enregistrement chronologique dans la limite du plafond des 100 bus.

1.4 Aspects environnementaux et sociétaux

Les lignes de bus électriques proposées par les collectivités et opérateurs de transport doivent permettre d'atteindre plusieurs objectifs :

- montrer la faisabilité de lignes de bus en ville, sur un ou des circuits où un service innovant utile et vient renforcer l'offre de service de transport public,
- faire état de la dépollution locale obtenue à l'aide de ces véhicules,
- mettre en évidence, par les études et enquêtes appropriées, la réalité de la diminution de la pollution sonore et de l'amélioration obtenue au niveau vibratoire dans les immeubles,
- exploiter les résultats d'enquêtes d'opinion pour démontrer l'intérêt que portent les citoyens à des moyens de transport plus conviviaux et ouvrant des perspectives vers les modes de transport de la ville plus lourds, ce qui conduit à une limitation naturelle de l'usage de la voitures particulière, et de la pollution.

2. ORGANISATION ET SUIVI DE L'OPERATION

2.1 Organisation

Une campagne de suivi portant sur la mesure des performances, l'autonomie et les consommations sera réalisée sur une période minimale d'une année.

L'ADEME, EDF, le GART et l'UTP dresseront, en partenariat avec les collectivités locales et les exploitants, les bilans économiques et financiers des projets permettant d'analyser les coûts réels d'exploitation des bus électriques.

Les questions liées à la recharge des véhicules seront en outre étudiées.

Un « retour d'expérience » sur la satisfaction des décideurs et des usagers pourra être mis en œuvre sur certains sites par les promoteurs des programmes pilotes.

Les résultats de ces opérations seront valorisés au niveau national par les différents partenaires. Les coûts externes du suivi seront pris en charge par les promoteurs du projet.

2.2 Soutien financier aux Autorités organisatrices (AO) et opérateurs de transport

L'ADEME et EDF ont décidé de contribuer de manière très significative à la réalisation des projets par l'attribution d'aides financières, pour un nombre déterminé de bus. En effet, les véhicules disponibles en France sont peu nombreux et leur coût est élevé ce qui freine considérablement l'essor de ce type de transport, alors même que les études réalisées auprès du public comme les premiers résultats obtenus montrent que cette solution est attendue.

Le surcoût par rapport à une solution classique à moteur diesel est de l'ordre de 50 % du prix du bus électrique. Ce surcoût ne peut être accepté par les collectivités et opérateurs de transport que dans la mesure où des aides substantielles sont apportées lors des premières séries de véhicules, par les organismes qui oeuvrent pour l'avènement de bus propres.

L'ADEME et EDF apportent un appui aux projets primés représentant entre 10 et 20% du surcoût d'investissement par rapport à des bus thermiques équivalents ; les aides sont plafonnées à un maximum de 10 bus par site, ce qui correspond au nombre de bus susceptibles de constituer une ligne en centre ville.

En effet, il s'agit d'aider à la réalisation d'opérations exemplaires, permettant la mise au point d'une démarche cohérente avec les PDU (Plan de Déplacements Urbains) par les collectivités d'une part, et de faciliter aux constructeurs la fabrication à des coûts optimisés dans un délai réduit (effet de série)

Il est espéré pour cette démarche une diminution des coûts unitaires des véhicules conduisant à terme à un surcoût acceptable, sans aides financières par rapport à une solution thermique.

Le programme est limité à un total de 100 bus électriques, d'où le nom de l'opération.

Par ailleurs, les collectivités concernées pourront examiner avec les services de l'Etat l'éligibilité éventuelle de leur projet aux autres mesures prévues dans la circulaire de juillet 2001 de la Direction des Transports Terrestres pour encourager, le cas échéant, la mise en œuvre de nouvelles solutions de mobilité dans leur PDU.

Il n'est pas exclu que des collectivités territoriales (conseils régionaux ou généraux...) puissent participer financièrement aux projets.

La réunion des aides disponibles (Etat, Conseil Régional, Conseil Général, ADEME, EDF) permet d'espérer une couverture presque complète du surcoût du bus électrique par rapport à une solution de bus équipé d'un moteur thermique classique (diesel)

2.3 Contenu des dossiers

Chaque collectivité ou AO ou opérateur de transports faisant acte de candidature pour la présente opération « 100 bus électriques », doit faire parvenir, en premier lieu, une déclaration d'intention, puis en cinq exemplaires un dossier complet, à l'ADEME ou à EDF.

Un dossier complet comprend :

- La justification sur un plan local du choix de la traction électrique
- Un descriptif de l'opération envisagée : ligne(s) équipée(s), nombre de bus, parcours journaliers, kilométrages annuels, structure d'exploitation,
- Les caractéristiques techniques principales des bus envisagés (capacité...),
- Le montant indicatif du surcoût unitaire des bus électriques par rapport à une solution conventionnelle,
- Un projet de plan de financement de l'opération mentionnant en particulier les autres aides publiques escomptées (européennes, régionales, départementales...),
- Un planning de réalisation.

Seuls sont acceptés les dossiers répondant aux critères mentionnés ci-dessus.

2.4 Instruction des dossiers

Les dossiers sont instruits conjointement par l'ADEME, EDF, le GART et l'UTP et le cas échéant par les Ministères concernés, selon les critères suivants :

- Le caractère démonstratif du projet et son impact environnemental et énergétique,
- Les caractéristiques techniques des bus envisagés,
- Le nombre de bus proposés par site et leur intégration dans le réseau,
- Le coût des opérations,
- Les innovations en matière de services aux clients,
- La reproductibilité du projet,
- La qualité de la structure de maintenance.

La réponse à chaque demande est effectuée dans un délai maximal de deux mois après leur réception.

3. BILAN PROVISOIRE

Après quelques mois de diffusion et d'explicitation de cette opération, il apparaît que des agglomérations importantes comme Lyon, Toulouse, ou moyenne comme Amiens, La Rochelle, Tours, mais aussi des villes plus petites comme Arcachon, Auxerre, Royan, Nevers, sont intéressées, et ont en projet l'intégration de bus électriques au sein de leur réseau de transport public.

De plus, de petites villes, à cause de cette « Opération 100 Bus Electriques », envisagent de se doter d'un système de transport public les utilisant, alors qu'elles n'en disposaient pas auparavant.

L'état des demandes de candidatures est le suivant à la date de juillet 2002 :

Phase	Nombre de villes	Nombre de bus	
		~ 20 places	~ 50 places
Réalisées	8	15	16
Appel d'Offres	3	10 à 14	5 à 15
Intentions reçues	29	118 à 137	
Négociation	10	25	

4 CONCLUSION

Le tableau ci-dessus montre que, quelques mois seulement après l'annonce du lancement de «l'Opération 100 Bus Electriques», des collectivités de tailles très différentes, de la grande agglomération dépassant le million d'habitants à la petite ville d'une dizaine de milliers d'habitant, se montrent intéressées et, non seulement signent leur lettre d'intention de candidature, mais passent aux actes et lancent des appels d'offres.

Cette situation est très encourageante pour la suite de l'opération bien sûr, car elle laisse entrevoir un succès dans des délais courts. Elle est encourageante aussi pour tous ceux qui oeuvrent dans le secteur des transports publics, élus, responsables techniques des villes, organismes professionnels, opérateurs de transport, industriels du secteur (dont les électriciens)

En effet, elle montre qu'une réelle collaboration entre les acteurs de la protection de l'environnement, et en premier lieu les élus, et les professionnels du transport conduit à des décisions importantes susceptibles de changer le regard porté sur le transport public par les usagers et de faciliter l'insertion en milieu urbain dense de solution innovantes et non polluantes. Enfin elle est encourageante car elle contribue à justifier les efforts accomplis depuis des années dans le domaine de la recherche de nouveaux systèmes de stockage d'énergie, de moteurs électriques plus performants et de composants et systèmes électroniques plus performants et plus fiables par les industriels et les électriciens dont EDF.

EXEMPLES D'APPLICATION

BORDEAUX



Mise en place de navettes électriques au sein du centre historique. Silencieuses et non polluantes, ces navettes s'intègrent parfaitement dans les rues étroites du centre-ville.

Elles offrent une excellente alternative là où les bus thermiques ne pouvaient être présents, à cause de leur taille et de la pollution qu'ils auraient engendrée.

*6 bus Oreos 22, à batteries plomb-acide extractibles, 1 ligne de 5,5 km, 1200 voyages/j
Agglomération de 600 000 habitants*

SAINT-NAZAIRE



Mise en place d'une navette assurant la liaison ville / port destinée à réanimer le quartier du port : cette navette, représente une vitrine communicante, d'où le choix d'une solution innovante afin de souligner l'idée de renouveau pour le quartier du port.

De plus, ce choix démontre un peu plus, encore, l'action de la ville en faveur des énergies renouvelables et du respect de l'environnement.

*1 bus Oreos 55, à batteries fixes Nickel-Cadmium
Agglomération de 110 000 habitants*

PARIS



Montmartre, haut lieu du tourisme à Paris, est une vitrine intéressante pour le concept du bus électrique. La RATP, opérateur à Paris, exploite une ligne régulière de 6 km, «Le Montmartrobus», depuis juin 2001. Elle transporte 1 million de voyageurs par an.

La clientèle réserve un accueil enthousiaste à aux bus électriques qui apportent une réponse à la lutte contre les pollutions atmosphérique et sonore.

*12 bus Oreos 55, dont 8 à Montmartre, à batteries fixes Nickel-Cadmium
Agglomération de 11 000 000 d'habitants*

BUS ELECTRIQUES Commercialisés en France au 1^{er} juillet 2002

CARACTERISTIQUES GENERALES			ORBUS 22
<u>Dimensions principales</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Longueur hors tout - Largeur hors tout - Hauteur total - Empattement - Hauteur du plancher - Rayon de braquage entre trottoir - Poids total autorisé en charge - Poids vide en Ordre De Marche 	7,71 m 2,22 m 3,03 m (avec carénage des batteries) 3,35 m 0,34 m (de l'avant à la porte médiane) 6,60 m 13.000 kg 8.800 kg		5,255 m 2,07 m 2,58 m 3,08 m 0,33 m 6,00 m 5.500 kg 3.800 kg
<u>Moteur électrique</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Couple maxi - Puissance maxi - Commandé par variateur 	50 mdaN à 200 tr/mn 25 kW à 1.039 tr/mn à contrôle vectoriel de flux	dans le porte à faux arrière en position longitudinale	23,5 mdaN à 950 tr/mn 120 kW à 2.500 tr/mn à MOSFET
<u>Performances</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse maxi (km/h) - Pente maxi au PTAC en % 	50 17		33 16
<u>Autonomie</u>			
	130 km/jour (maximum)	recharges rapides en exploitation et lente la nuit	55 km par jeu de batterie
<u>Batterie de traction</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Type - Nombre - Poids 	140 Ah Nickel Cadmium 87 blocs de 6 Volts 1.400 kg	fixe dans le coffre sur le pavillon et à l'arrière	extractible dans le coffre arrière 586 Ah Plomb Acide 36 blocs répartis en 2 bacs 1.400 kg
<u>Chargeur</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Puissance maxi charge rapide - Puissance maxi charge lente 	120 kW 35 kW	embarqué (pour batteries de traction)	externe 15 kW

