

# LE MAGAZINE

DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DES TERRITOIRES

SEPTEMBRE 2016

**ÉDITION  
SPÉCIALE**

**Pour une mobilité  
électrique et durable**

100% électrique

# L'électromobilité : une opportunité à saisir pour les territoires

Portée par l'engouement des conducteurs et par les enjeux environnementaux et économiques, la mobilité électrique a quitté la confidentialité des projets expérimentaux pour devenir un levier du développement des territoires durables. EDF et ses filiales mettent notamment à profit leur expertise du réseau électrique et des infrastructures de charge pour accompagner la réflexion des collectivités.

Le décollage des ventes de véhicules électriques s'est fait attendre, mais il est aujourd'hui indiscutable. En France, elles ont bondi de 62 % entre 2014 et 2015 (incluant les véhicules hybrides rechargeables); et, à la fin du premier trimestre 2016, certains constructeurs semblent avoir déjà atteint leurs objectifs de l'année. Ce qui laisse présager une nouvelle augmentation

d'au moins 50 % par rapport à 2015... Parmi les facteurs expliquant cette dynamique figurent le bonus de 6300 euros\* accordé aux acheteurs de véhicule électrique, l'autonomie grandissante des batteries (plus de 200 km en moyenne), une large diversité de produits, ou encore le maillage de plus en plus dense des infrastructures de charge\*\*.

Joue aussi l'intérêt soutenu des pouvoirs publics et notamment des collectivités. Pour ces acteurs, l'enjeu est à la fois d'ordre économique et environnemental. En France, le secteur du transport représente, en effet, près du tiers de l'énergie finale consommée et 36 % des émissions de CO<sub>2</sub>. De quoi rendre impérieux l'avènement d'une mobilité plus sobre et bas carbone. Si les transports focalisent l'attention, c'est aussi en raison des nuisances qu'ils entraînent : bruit, pollution atmosphérique, coût individuel et collectif élevé, etc.

« À long terme et sur le plan structurel, la solution à ces problématiques réside dans les politiques d'aménagement des villes, explique Jean-Noël Guillot, à la Direction Collectivités d'EDF. Dans une temporalité plus courte, les autorités publiques ont la possibilité d'agir

## REPÈRES

### Dans 75 %

des cas environ, les possesseurs de véhicule électrique effectuent leur recharge au domicile.

### 13 900 km

C'est la distance moyenne annuelle parcourue par un véhicule électrique (contre 12 000 km pour un véhicule à moteur thermique).

Sur la période 2009-2015, Renault-Nissan a consacré

### 3,6 milliards d'euros

par an au total, dont 1,8 milliard d'euros dans la construction d'usines de fabrication de batteries Lithium.

### Près de 10 000

bornes de charge sont actuellement déployées sur le réseau public en France.

### Une femme ou un homme d'environ 40 ans,

appartenant à une catégorie sociale supérieure et roulant 20 à 30 km chaque jour entre son domicile et son lieu de travail : c'est le profil type d'un conducteur de véhicule électrique aujourd'hui.



L'électrification des flottes de bus à usage collectif est une priorité pour l'avènement d'une mobilité plus sobre et bas carbone.

sur les modes de déplacement, en développant par exemple la mobilité douce et les transports en commun, ou en favorisant les énergies propres pour la mobilité individuelle. »

## Coupler fourniture et infrastructures

Se pose alors la question de l'énergie à privilégier pour alimenter les flottes à usage collectif. Dans cette réflexion, la masse des véhicules ou la nature des parcours sont deux paramètres clés. L'électricité offre une option économique, techniquement mature et à « très faible émission », particulièrement sur les véhicules légers (< 3,5 tonnes) ou lourds réalisant des parcours réguliers. Ainsi, EDF a élaboré une offre pour accompagner l'électrification des flottes de bus (lire p. 6). Grâce à l'expertise capitalisée par sa R&D, à sa bonne connaissance des défis et des contraintes des Collectivités Locales (notamment les exigences d'exploitation d'un réseau de bus électriques), et aux compétences expertes de ses filiales spécialisées pour déployer les solutions sur le terrain, EDF a tous les atouts pour répondre aux attentes des collectivités.

L'offre bus est aussi représentative de la stratégie retenue par EDF. « Plutôt que de chercher à intégrer l'ensemble de la chaîne de valeur autour de la mobilité électrique, nous voulons proposer, sur quelques secteurs de marché, des solutions associant conseil, fourniture, installation, exploitation et supervision d'infrastructures de recharge. Ce qui n'exclut nullement la possibilité de partenariats avec des constructeurs ou des exploitants de réseaux, en vue de délivrer des services clés en main », souligne Isabel Montelecaut, chef du département Mobilité électrique à la direction Collectivités d'EDF.

## Cap sur les smart cities de demain

Les équipes d'EDF interviennent aux côtés des collectivités sans se limiter au champ des transports en commun. La filiale Sodetrel

propose ainsi aux villes un ensemble de solutions, allant de l'installation de bornes de charge à la supervision et à l'exploitation technique et commerciale du parc installé (lire p. 4).

Avec le projet Corri-Door (lire l'encadré p. 5), qui implante 200 bornes sur les grands axes autoroutiers français, la contribution du Groupe s'effectue aussi à l'échelle interurbaine. Les possesseurs de véhicules électriques y trouveront l'opportunité de réaliser de plus longs trajets entre les zones urbaines, profitant de la pause conducteur pour recharger leurs batteries.

S'agissant des infrastructures privées ou d'accès public, l'engagement s'inscrit essentiellement dans le cadre du programme Advenir, dont la vocation est de soutenir financièrement l'installation de 12 000 points de charge dans les parkings d'entreprise et les immeubles collectifs, d'ici à la fin 2017. EDF et sa filiale ne sont pas moins présentes sur le domaine des courtes distances. Pour preuve, le projet pilote conduit en collaboration avec la ville d'Issy-les-Moulineaux (92) et l'enseigne Domino's Pizza (lire l'encadré p. 4). Le principe ? Doter les livreurs de scooters électriques, moins bruyants et moins polluants que les véhicules utilisés jusqu'à présent, de minibornes de recharge conjuguant efficacité et élégance.

« Dans tous les champs de notre activité en matière de mobilité, nous travaillons avec les écosystèmes start-up en vue de faire bénéficier les utilisateurs des dernières avancées numériques, souligne Jean-Noël Guillot. En particulier, nous croyons beaucoup au potentiel de l'association véhicule électrique – éclairage public – stationnement – vidéo-surveillance, pour faire émerger des services de smart street dans nos smart cities. Du concret au-delà des concepts ! » ●

\* Ce bonus de 6300 euros peut être porté à 10000 euros sous forme de « prime de conversion » en cas de mise au rebut d'un véhicule diesel mis en circulation avant le 1<sup>er</sup> janvier 2006.  
\*\* Source: Avere-France.



À Grenoble, Sodetrel exploite les bornes de recharge du service d'autopartage électrique Cité Lib by Ha.mo, ainsi que des bornes tiers, ouvertes à tous.

## Recherche & Développement Des batteries et systèmes de charge haute technologie

L'expertise technique d'EDF dans le domaine de la mobilité électrique repose, en grande partie, sur la maîtrise détenue par sa R&D en matière de batteries. « Les premiers développements visaient à répondre aux besoins du Groupe dans son métier d'électricien, notamment pour assurer une fonction de stockage de l'énergie dans les régions où les réseaux sont fragiles, explique Olivier Dekens, Responsable de programmes R&D Énergie et Territoires. Le savoir-faire ainsi capitalisé nous a permis, dès le début des années 2000, de concevoir la batterie qui équipe, notamment, les Autolib' parisiennes. »

La R&D d'EDF s'applique aujourd'hui à améliorer les caractéristiques des batteries embarquées, en travaillant par exemple sur la technologie zinc-air, qui offre des performances comparables à celles des batteries lithium-ion, pour un coût potentiellement diminué d'un facteur cinq et une stabilité chimique supérieure. Outre cette solution innovante, déjà proche de la préindustrialisation, l'effort porte sur la technologie lithium-air. Avec la promesse, d'ici à 2025-2030, de faire parcourir aux véhicules électriques, sur une seule charge, une distance équivalente à un plein d'essence !

Un autre sujet de réflexion, sur lequel la R&D d'EDF adopte une posture de veille active, est celui des systèmes de charge innovants. « Nous regardons de près tout ce qui pourrait contribuer à améliorer l'expérience client. C'est ainsi le cas de l'induction, qui permettrait un jour de recharger les batteries embarquées sans avoir besoin d'utiliser de câble électrique », souligne Olivier Dekens. La R&D d'EDF poursuit cette démarche dans le cadre de sa participation à l'institut VEDECOM\* qui fait le lien entre tous les acteurs (académiques, industriels et institutionnels) de l'innovation dans le domaine de la mobilité. Enfin, comment diminuer l'empreinte carbone des transports par camions et bus interurbains, domaine où les batteries électriques ne sont pas encore prêtes à prendre le relais des moteurs thermiques ? C'est également une question sur laquelle travaillent les chercheurs du Groupe au travers de leur projet sur le véhicule à hydrogène, qui produit son électricité « à bord » au moyen d'une pile à combustible. « À Nantes, Rodez et Sarreguemines, nous sommes associés à des démonstrateurs de mobilité, dont le but est d'optimiser et de tester en situation réelle cette technologie prometteuse », précise Olivier Dekens.

\* L'institut du Véhicule décarboné et communicant et de sa mobilité.



Les chercheurs d'EDF travaillent sur les nouvelles technologies de batteries (zinc-air et lithium-air) et sur des systèmes de charge innovants.

# Avec Sodetrel, des solutions de recharge sur mesure

Spécialiste de la recharge des véhicules électriques, Sodetrel offre aux collectivités et aux entreprises une panoplie de services pour accéder aux bornes, suivre leur état, optimiser leur maintenance et faciliter le paiement.

Dans ses offres aux collectivités pour le déploiement de stations de charge sur le domaine public, Sodetrel peut se prévaloir d'une collaboration « référente ». Depuis 2014, l'entreprise a été sélectionnée par le Syndicat départemental d'énergie et d'équipement de la Vendée (SyDEV). En plus de la supervision des installations et du maintien des outils informatiques associés, elle se charge de l'assistance aux utilisateurs.

Le retour d'expérience est, à ce jour, très positif. Non seulement le client témoigne sa satisfaction, soulignant l'efficacité et l'ergonomie des outils, ainsi que la qualité de l'intervention à distance en cas de panne sur une borne, mais aussi, les ventes de véhicules électriques sur le département ont sensiblement progressé !

« Même si, le plus souvent, la recharge se fait encore au domicile ou au travail, la visibilité des bornes sur la voirie a un effet de réassurance psychologique qui incite les acheteurs potentiels à passer à l'action », explique Romain Godart, directeur de projet chez Sodetrel.

C'est au tournant des années 2010 que cette filiale à 100 % d'EDF s'est positionnée comme opérateur de mobilité et de recharge sur le marché, alors émergent, des infrastructures de recharge pour véhicules électriques. Elle compte aujourd'hui parmi ses clients les villes de Paris, Marseille ou du Havre, la région Hauts-de-France et le Syndicat d'énergie de la Seine-Maritime (voir l'interview p. 5). De son métier initial – la location de batteries équipant les poids lourds et l'incubation d'innovations pour le groupe EDF dans le domaine de la mobilité électrique –, Sodetrel a conservé une expertise qui lui permet de tester elle-même les bornes de charge et d'assurer le service client, tout comme l'animation de la hot line.

## D'un bout à l'autre des projets d'équipement

La supervision, c'est-à-dire le développement et la mise en œuvre de logiciels donnant une vision en temps réel du parc déployé, constitue le cœur « technologique » de l'offre de Sodetrel. « Mais, bien souvent, nous sommes sollicités dès le début

du projet, par exemple pour apporter des conseils sur l'emplacement des bornes ou piloter l'installation, souligne Romain Godart. Nous assurons ensuite l'exploitation technique et commerciale du réseau, ce qui inclut notamment le maintien en conditions opérationnelles des bornes, le dépannage des clients, le conseil sur la tarification et la gestion de l'accès aux bornes (cartes d'abonnement, facturation, etc.). »

Qu'elles optent pour l'offre « complète » ou pour l'une de ses briques, les collectivités partenaires se voient proposer de rejoindre le réseau Sodetrel, qui compte aujourd'hui 1 600 points de charge en France (pour 170 000 recharges effectuées en 2015).

Pour celles qui préfèrent disposer de leur service en propre, l'entreprise fabrique et commercialise des cartes d'accès portant leur identifiant visuel et leur marque, et négocie l'interopérabilité avec les réseaux existants. Ce qui permet à tout possesseur d'une voiture électrique de la recharger sur une borne sans avoir à souscrire un nouvel abonnement. ●



Le Pass Sodetrel permet d'accéder aux 1 600 points de charge du réseau Sodetrel, tout comme aux bornes des réseaux partenaires.

## Issy-les-Moulineaux Un démonstrateur pour les deux-roues

Pour l'aider à déployer une flotte de scooters électriques destinés à la livraison de ses produits, Domino's Pizza a demandé à Sodetrel de lui proposer une solution de charge robuste, facile d'emploi et compatible avec les contraintes de l'espace urbain. Ce développement sur mesure, réalisé et installé par la filiale d'EDF, est actuellement testé dans la ville d'Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine).

Pour l'enseigne, c'est l'opportunité de réduire les nuisances générées en termes de bruit et de pollution, et ainsi de faciliter son intégration au cœur des villes. Cela permet, en outre, aux entreprises de répondre au souhait des collectivités de voir se développer les motorisations douces ainsi qu'une contribution originale à la réflexion sur les livraisons « du dernier kilomètre ».



## Corri-Door Le premier réseau de charge rapide

Deux cents bornes de charge rapide (20 à 30 minutes pour charger 80 % de la batterie), positionnées tous les 80 km le long des principaux axes autoroutiers et accessibles à toutes les voitures électriques...

C'est la promesse associée au déploiement du réseau Corri-Door, dont les premières bornes sont en service depuis septembre 2015. L'objectif est de compléter le maillage existant, focalisé sur les cœurs urbains et les zones périurbaines, afin de relier entre elles les villes et les régions françaises déjà équipées.

Financé à près de 50 % par la Commission européenne, Corri-Door associe différents partenaires : EDF, qui pilote et coordonne le projet ; quatre constructeurs automobiles (Renault, Nissan, BMW, Volkswagen) ; un centre de recherche (Paristech) ; et Sodetrel, à qui reviennent le déploiement et l'exploitation des bornes et du service.

Le réseau permettra de faire émerger le véhicule électrique comme une solution possible pour les trajets supérieurs à 150 km, avec une charge rapide qui peut s'effectuer le temps d'une pause de 20 minutes. Les enseignements tirés de Corri-Door permettront d'améliorer constamment le service client et les offres, et orienteront les choix de déploiement d'un réseau d'infrastructures de charge interconnectées et interopérables au niveau national et transfrontalier.

Corri-Door est un réseau alimenté avec une électricité certifiée 100 % d'origine renouvelable. Qui plus est, pour chaque kilowattheure consommé par les bornes, EDF injecte 1 kWh d'origine renouvelable sur le réseau électrique français.



## 3 questions à Patrick de Wit, Directeur du Syndicat départemental d'énergie 76



Sur le territoire de la Seine-Maritime, le Syndicat départemental d'énergie (SDE 76) organise le déploiement de 90 bornes de charge interopérables, pour lequel il a choisi Sodetrel.

### Comment le SDE 76 en est-il venu à faire la promotion du véhicule électrique ?

Fin 2014, la région Haute-Normandie a lancé un appel à projets sur le sujet. À l'époque, des acteurs comme la communauté de l'agglomération havraise et Rouen Métropole avaient déjà lancé des expérimentations. Mais pour la plupart des communes, souvent rurales, avec lesquelles nous sommes en relation, il aurait été très difficile de partager une vision globale sur des questions comme la répartition géographique des bornes ou la tarification. Voilà pourquoi le SDE 76 s'est engagé pour assurer le déploiement d'un réseau périurbain et rural sur le département.

### Quels critères ont présidé au choix de l'opérateur chargé de réaliser le déploiement ?

Notre territoire est traversé par de nombreux flux touristiques. Depuis quelque temps, les offices de tourisme nous rapportent que les voyageurs belges, allemands ou néerlandais sont de plus en plus nombreux à s'informer de l'existence de bornes de charge, auxquelles ils pourraient accéder. Par conséquent, la capacité à mettre en place un réseau interopérable avec les réseaux existants a été posée comme un préalable. En raison de son expérience en matière de gestion et de supervision de différents systèmes, Sodetrel s'est affirmé comme un candidat crédible. À un autre niveau de réflexion, et compte tenu de l'absence de modèle économique éprouvé pour l'activité dont il est question, nous avons trouvé judicieux de faire appel à une entreprise filiale du groupe EDF.

### Comment avance le projet ?

Nous nous sommes appuyés sur les municipalités pour établir le maillage du réseau. Lors de chaque visite de terrain, nous étions accompagnés par Sodetrel. Le déploiement s'effectue à un rythme soutenu, puisque, de 15 bornes installées début juin à 60 fin juillet, nous allons passer à 90 à l'automne. À ce jour, le binôme que nous formons avec Sodetrel fonctionne bien. J'ajoute que nous avons conclu une convention spécifique avec la direction locale d'Enedis, qui permet au SDE 76 de réaliser lui-même les branchements et, ainsi, de simplifier la mise en œuvre du projet.

# Soutenir l'avènement du bus électrique standard

Choisir un modèle de bus, en organiser l'exploitation, définir un modèle contractuel... Autant de passages obligés pour les collectivités souhaitant électrifier leurs lignes de transport public. EDF met à leur disposition son expertise, afin de les conseiller dans leurs choix et dans la phase d'exploitation.

Parmi les flottes dédiées au transport public, les minibus et midibus (20 à 50 passagers) sont, de plus en plus, gagnés par l'alimentation électrique. Par comparaison, l'électrification des bus standards (80 à 90 passagers) et articulés (jusqu'à 200 passagers) a pris un peu de retard. Mais les signes du décollage se précisent. À titre d'exemple, la RATP s'est donné pour objectif de faire rouler à l'électricité 80 % de ses 4 500 bus en 2025. Les premiers modèles devraient entrer en service dès 2016.

L'engouement des collectivités pour les bus électriques s'explique par différents facteurs. Il y a bien sûr la volonté de limiter les émissions de polluants et de réaliser des économies d'énergie. D'autant plus que la loi de transition énergétique comporte des obligations relatives à l'intégration de bus à faibles émissions dans les flottes de véhicules dédiés aux transports en commun. Compte également l'avènement d'une nouvelle génération de bus électriques qui, par leurs caractéristiques améliorées (autonomie, puissance, coût d'exploitation maîtrisé), répondent aux besoins des opérateurs de réseau.

## Toute la panoplie des expertises dans une offre intégrée

« En prenant l'initiative, il y a une quinzaine d'années, de lancer avec des constructeurs les premiers tests et prototypes, EDF a occupé une place importante dans les avancées réalisées, souligne Jean-Louis Berthou, chef de projet Transports collectifs à la Direction Collectivités. En résultent des compétences reconnues dans le domaine des batteries, qui s'ajoutent à notre connaissance des systèmes de charge, de la traction électrique et des problématiques de connexion au réseau et qui nous permettent d'accompagner les collectivités à tous les stades de leur programme d'équipement. »

L'offre élaborée par EDF a tout d'abord pour objectif d'aider les élus et les équipes techniques à établir un plan d'action priorisé, chiffré et multicritère (énergétique, environnemental, économique). L'analyse des lignes et de la flotte existantes, l'étude d'opportunité d'électrification de la flotte et la pré-étude de faisabilité d'électrification de ligne sont les principaux outils mobilisés à ce stade. Une fois l'investissement décidé et effectué, si besoin avec l'appui d'EDF (*lire ci-contre*), deux autres offres visent à soutenir l'exploitation. La première, déployée conjointement par les filiales d'EDF que sont Optimal

Solutions et HTMS, concerne la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance des infrastructures de charge au dépôt. « L'enjeu est loin d'être neutre car, dans le cas d'installations destinées au stationnement de dizaines de bus, on peut monter à plusieurs mégawatts de puissance installée », précise Jean-Louis Berthou. La seconde, prévue pour être conçue avec la filiale d'EDF Netseenergy, offre un service de gestion de l'énergie des bus en roulage et lors de la charge. Objectif : optimiser la puissance appelée par l'exploitant et mieux piloter le processus de charge des bus. ●



## L'interview

de Pierre Devillard  
Directeur général de NEoT Capital, société du groupe EDF en charge de l'offre de financement

« Pour une collectivité, les projets de mobilité électrique et d'électrification des transports publics impliquent un investissement important. À cela s'ajoute un risque financier lié aux incertitudes concernant la prise en charge de leur recyclage. Ces raisons ont conduit EDF à réfléchir à une offre de financement capable de couvrir à la fois l'installation des infrastructures de charge, le renouvellement des flottes, l'équipement des véhicules en batteries et leur gestion jusqu'en fin de vie (notamment le recyclage). EDF discute actuellement avec les opérateurs, les constructeurs de bus et les fabricants de batteries en vue de proposer des solutions optimisées. En prenant en charge la contrainte de l'investissement et des risques associés, EDF concrétise son engagement auprès des collectivités, tout en contribuant à lever des freins à la mobilité électrique et, si possible, à accélérer son adoption. Par ailleurs, EDF a lancé avec des partenaires industriels un projet de recherche sur la possibilité d'utiliser les batteries usagées pour stocker de l'énergie, en lien, par exemple, avec des énergies renouvelables. Une perspective prometteuse qui pourrait accroître la valeur économique des batteries et renforcer l'attractivité de notre offre de financement ! »

Heuliez Bus, filiale d'Iveco, a développé un modèle de bus citadin de 90 places, 100 % électrique, testé en fin d'année dernière à Paris.

# La voiture électrique en 4 points clés



## La source d'énergie

Des batteries lithium-ion, d'une capacité de 4 à 200 kWh équipent la plupart des véhicules électriques.



## L'autonomie

Une voiture électrique peut parcourir entre 100 et 400 km en fonction de la capacité de la batterie, du type de trajet parcouru, etc.



## La durée de la charge

- Moins de 30 min en charge rapide (50 kW), comme pour les 200 bornes Corri-Door installées sur autoroute par Sodetrel.
- De 1 à 2 heures pour les bornes accélérées, que l'on trouve principalement en voirie, dans des parkings privés ou publics.
- De 6 à 10 heures sur une prise domestique en 3 kW.



## Le coût d'un plein

Autour de 1,5 € les 100 km. Soit 10,5 € pour 700 km. C'est 5 à 8 fois moins cher qu'une voiture thermique.

### BON À SAVOIR

Par rapport à une voiture thermique, une voiture électrique coûte :

- à l'achat : 1,5 à 2 fois plus cher ;
- pour le combustible : 5 à 8 fois moins cher ;
- à l'usage : 4 à 5 fois moins cher.



[www.edf.fr/collectivites](http://www.edf.fr/collectivites)

### Origine 2015 de l'électricité :

89,7 % nucléaire, 6,9 % renouvelables (dont 6,3 % hydraulique), 1,5 % charbon, 0,8 % gaz, 1,1 % fioul. Indicateurs d'impact environnemental sur [www.edf.com](http://www.edf.com)

L'énergie est notre avenir, économisons-la !

**LE MAGAZINE** Une publication d'EDF. Directeur de la publication : Jean-Pierre Frémont – Direction de la rédaction : Sophie Andrieu, Fabrice Douillet, Catherine Yazbek – Conception, rédaction, réalisation : Publicorp – 01 55 76 11 11 – 14259 – Crédits photo : Sodetrel, Gilles Huguet, Philippe Eranian, EDF-Sébastien Mauroy-Grenoble, J.-P. Glatigny/Agence Visavu, EDF, DR. – Illustration : Publicorp – Ce document est imprimé en France sur papier certifié FSC issu de sources responsables – Contact magazine : EDF Direction Collectivités - 20, place de la Défense - 92050 Paris La Défense CEDEX – EDF S.A. Capital de 1 006 625 695,50 € - 552 081 317 R.C.S. Paris – [www.edf.fr](http://www.edf.fr)





## IL EXISTE UNE FLEUR QUI PRODUIT DE L'ÉLECTRICITÉ

Avec la smartflower™ POP, commercialisée par EDF ENR en France, chacun peut devenir acteur de sa propre énergie. En suivant la course du soleil, cette fleur, aux pétales photovoltaïques, peut alimenter un foyer de 4 personnes\* tout au long de l'année.

**Notre avenir est électrique. Et il est déjà là.**



edf.fr

L'énergie est notre avenir, économisons-la!

\* soit 3 400 kWh par an à Lyon (hors eau chaude et chauffage).