

# La billettique interopérable au service de l'intermodalité

La série de fiches  
« Boîte à outils de  
l'intermodalité »  
synthétise  
les connaissances et  
recommandations  
essentielles à  
la planification et à  
la mise en œuvre  
d'une politique  
intermodale.

Elle s'adresse aux  
techniciens et élus  
des AOM et des  
Régions, à leurs  
assistants à maîtrise  
d'ouvrage, ainsi qu'aux  
services de l'État.

**La billettique interopérable est un des leviers entre les mains des autorités organisatrices de la mobilité pour encourager l'usage des transports collectifs et faciliter les déplacements intermodaux.**

**Cette fiche de la série « Boîte à outils de l'intermodalité » présente les caractéristiques des systèmes de billettique interopérable et les évolutions qui permettent d'améliorer le service rendu à l'utilisateur. Enfin, elle expose les principes d'organisation d'un projet de billettique interopérable.**

**Cette fiche s'appuie sur l'ouvrage du Cerema *Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs - Systèmes billettiques* paru en 2017.**



## 1. Définition et enjeux de la billettique interopérable

### La billettique interopérable : de quoi parle-t-on ?

La billettique désigne l'ensemble des procédés et outils de gestion des contrats liant :

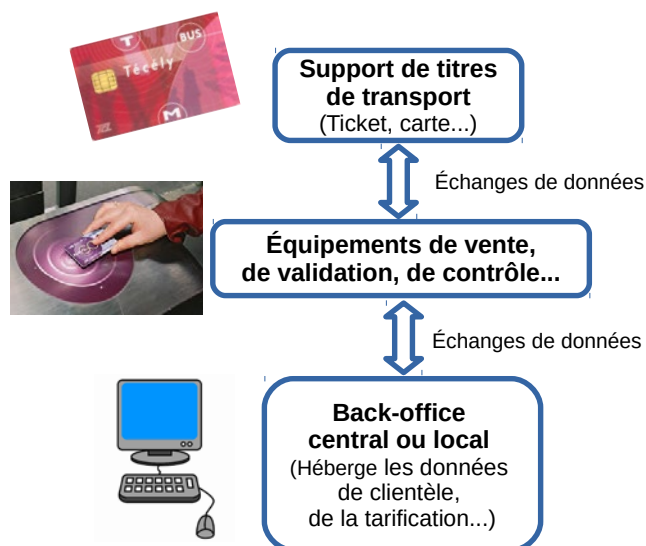
- les producteurs d'une offre de mobilité : les exploitants de réseau de transports collectifs et les opérateurs de services de mobilité ;

- les financeurs : les autorités organisatrices de la mobilité (AOM), les Régions ;
  - les utilisateurs de cette offre ;
- dans lequel les billets papier ont été remplacés par des supports de technologie plus avancée (cartes à puce, QR Code, etc.) utilisant l'informatique et l'électronique<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Définition issue de l'ouvrage : *Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs*, Cerema, 2017, p10.

On appelle ainsi « système billettique » l'outil permettant la gestion de l'ensemble des fonctions billettique (achat, validation, contrôle, etc.).

Au-delà du support de titre, qui reste l'élément le plus visible pour l'utilisateur, un système billettique est constitué des éléments suivants :



Les éléments d'un système billettique

On parle de billettique interopérable lorsque deux systèmes billettiques sont capables de communiquer et d'échanger entre eux. On distingue plusieurs niveaux d'interopérabilité.

Il y a interopérabilité des supports lorsque sur un même support (carte à puce par exemple), on peut charger plusieurs titres de transport appartenant chacun à différents gestionnaires de réseaux, chaque gestionnaire gardant la maîtrise du chargement de ses produits tarifaires sur le support commun.

On parle d'interopérabilité du service de distribution ou de « vente croisée » lorsque, avec un même support, l'utilisateur peut voyager sur deux réseaux tout en achetant ses deux titres auprès d'un seul réseau.

Pour aller plus loin, les autorités organisatrices des réseaux peuvent proposer une tarification intégrée qui permet à l'utilisateur d'acheter et de charger sur son support un unique titre valable sur les deux réseaux [1].

Enfin, il y a interopérabilité des systèmes centraux billettiques lorsque pour réaliser des services communs d'exploitation (service après-vente,

répartition de recettes, etc.), les systèmes billettiques peuvent s'échanger des informations sur les activités réalisées.

La billettique interopérable facilite ainsi les pratiques intermodales de l'utilisateur en lui permettant d'utiliser un unique support pour charger ses titres, un unique distributeur ou lieu de vente pour l'achat de ses titres de transports et ce, quels que soient les réseaux de transports utilisés.

Pour les autorités organisatrices de la mobilité, le développement d'une billettique interopérable participe à l'amélioration du service rendu à leurs usagers. Elles peuvent également mutualiser des équipements et locaux nécessaires au fonctionnement du système billettique.

## Acteurs et défis émergents de la billettique interopérable

Une solution billettique est dite « centrée sur le support<sup>2</sup> » lorsque les informations relatives aux titres et profils de l'utilisateur sont stockées dans son support. Validation, rechargement et contrôle sont réalisés localement entre équipement et support, puis notifiés au système central (back-office) en différé.

Une solution billettique est dite « centrée sur le back-office<sup>3</sup> » lorsque les informations sur les titres et profils de l'utilisateur sont stockées sur un compte-client en back-office. Le support fait alors office de moyen d'authentification de l'utilisateur. Les opérations de vente, validation ou contrôle sont réalisées entre l'équipement et le back-office en utilisant une connexion internet (3G, 4G).

La billettique connaît depuis peu une évolution importante, à la fois institutionnelle et technologique, dans un contexte de contraintes budgétaires fortes pour les collectivités [2].

### ▷ La Région, acteur fort des projets de billettique interopérable.

En tant qu'autorités organisatrices des transports non urbains et ferroviaires régionaux depuis 2014, les Régions sont responsables des systèmes billettiques de leurs réseaux.

Par ailleurs, leur rôle de chef de file de l'intermodalité les joint à promouvoir le développement de

2 On parle également de billettique « media-centric ».

3 On parle également de billettique « serveur-centric » ou « account-based ».

projet de billettique interopérable, permettant de faciliter les pratiques intermodales.

Enfin, les nouvelles délimitations des Régions depuis 2015 posent la question du développement de l'interopérabilité au niveau des nouveaux périmètres régionaux.

#### Défi actuel

Développer l'interopérabilité régionale, entre réseaux de transports en commun urbains et régionaux, voire régionaux et internationaux selon les territoires et les bassins de vie.

L'interopérabilité supra-régionale est notamment un enjeu pour faciliter les déplacements transfrontaliers (Lille-Belgique, frontière jurassienne franco-suisse, etc.).

#### ▷ Les métropoles et grandes agglomérations

Elles ont généralement déjà développé des systèmes billettiques et continuent de les faire évoluer : elles sont des acteurs majeurs de la billettique interopérable.

Par ailleurs, les AOM de taille intermédiaire (entre 50 000 et 150 000 habitants) s'équipent de plus en plus. Leurs besoins sont spécifiques (recherche de coût limité des technologies, de rapidité de mise en œuvre et de fiabilité des systèmes) et leurs moyens humains et financiers sont plus réduits que ceux des plus grandes collectivités.

Le développement des technologies a permis l'émergence de solutions billettiques plébiscitées par ces collectivités (systèmes centrés sur le back-office).

#### Défi actuel

Faire communiquer ces nouveaux systèmes (centrés sur le back-office) avec les anciens (système dits « centrés sur le support »).

#### ▷ Le développement de nouveaux services de mobilité

Les nouveaux services, que ce soit l'autopartage, le covoiturage, les vélos ou trottinettes en libre service ou en location, enrichissent le bouquet de mobilité offert aux usagers. De nouveaux acteurs, potentiellement intéressés par des systèmes de billettique interopérable : les opérateurs privés de services de mobilité.

#### Défi actuel

Intégrer les nouveaux services de mobilité aux systèmes billettiques qui ciblent jusqu'à présent plutôt les réseaux de transports collectifs.

Dans ce contexte, des outils de mobilité servicielle se développent (« MaaS », pour Mobility as a Service), qui consistent à intégrer dans une unique application smartphone l'information, la réservation, le paiement de différents services de mobilité publics et privés. Ces outils ont pour objectif d'offrir un service dépassant la billettique interopérable en intégrant notamment l'information voyageur.

## 2. La billettique interopérable en France aujourd'hui

### État des lieux

#### ▷ Les systèmes centrés sur le support ou sur le back-office

Les possibilités de connexions entre les équipements et les back-offices étant limitées dans les années 1990, ce sont les solutions centrées sur le support qui ont initialement été choisies en France (parfois ainsi appelées « systèmes classiques »).

Cependant, depuis les années 2010, de nouvelles solutions dites « légères », centrées sur le back-office, se développent.

Elles s'adressent aux réseaux de tailles intermédiaires qui souhaitent déployer un système rapidement. Elles consistent à installer dans les cars ou bus un smartphone ou une tablette comme pupitre conducteur pour la vente, un lecteur pour la validation des titres de transport, et souvent une imprimante de titres papier pour la vente à bord. La géolocalisation permise par le smartphone offre la possibilité de coupler facilement ces solutions à un service d'aide à l'exploitation (SAE).

### ▷ Des investissements conséquents déjà réalisés en région [3]

14 des 22 « anciennes » régions françaises (telles qu'elles étaient définies avant la loi Notre du 16 janvier 2015) avaient mis en œuvre des cartes sans contact interoperables sur leurs réseaux de transport.

Les régions en blanc dans la carte ci-contre n'ont pas, à l'heure actuelle, de billetterie interoperable.

La carte Modalis est valable sur tout le réseau TER de Nouvelle-Aquitaine depuis 2019, mais n'est pas encore interoperable avec l'ensemble des réseaux urbains de la région.

Les nouvelles régions Auvergne-Rhône-Alpes, Grand-Est, Normandie et Occitanie ont à l'heure actuelle deux systèmes déployés sur leur territoire. L'interopérabilité à leur échelle reste donc à mettre en œuvre. Plusieurs solutions sont possibles : juxtaposition de deux applications billettiques sur un même support, ou mise en œuvre d'une nouvelle application billettique adaptée au bassin d'interopérabilité de la nouvelle région, par exemple.



Les cartes sans contact interoperables utilisées sur des réseaux régionaux et urbains en 2018

Source : Cerema, Outils pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs, 2017, page 22.

## De nouveaux outils pour répondre aux enjeux des territoires

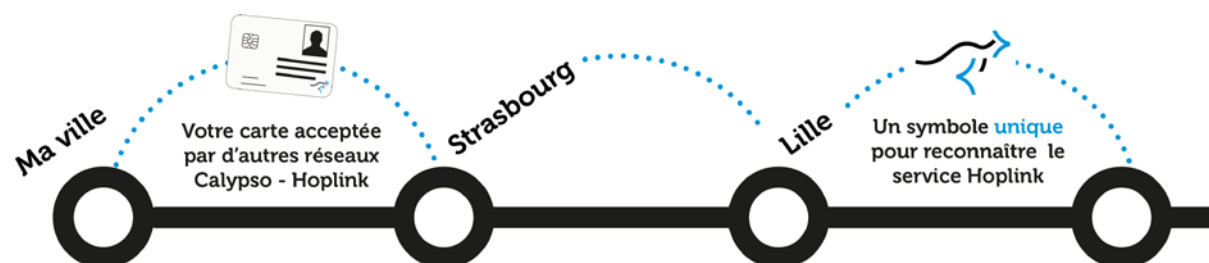
### ▷ Hoplink pour un déplacement sans frontière [4]

Le service applicatif gratuit Hoplink est un nouvel outil qui permet de développer simplement l'interopérabilité de support.

Il permet aux usagers de charger sur leur support des titres de l'ensemble des réseaux de l'Alliance Hoplink (jusqu'à 16 titres simultanément) en France (notamment les réseaux urbains de Lille et Strasbourg) et à l'international. Pour les collectivités, cet outil permet de réduire les coûts de distribution induits par l'édition de tickets occasionnels. Les collectivités doivent toutefois prévoir l'adaptation de leurs équipements billettiques, notamment pour des raisons de sécurité.

L'application Hoplink se déploie sur tout support (cartes, téléphone NFC...) bénéficiant d'un environnement Calypso<sup>4</sup> (standard d'organisation des données). Elle peut être installée sur des cartes « de service » type carte universitaire, comme prévu à Strasbourg par exemple.

L'alliance Hoplink compte 42 membres dont une large majorité d'AOM françaises.



La solution Hoplink pour les réseaux

Source : Alliance Hoplink

4 Pour plus d'informations, se reporter au site <https://www.calypsonet-asso.org> et à l'ouvrage Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs, Cerema, 2017, p16.

▷ **L'interopérabilité des systèmes centrés sur le support et systèmes centrés sur le back-office [5]**

Les nouveaux systèmes billettiques « légers » développés depuis 2015 sur les réseaux de transport de petite taille ou de taille intermédiaire, et les systèmes « classiques » mis en place par les régions et les grandes agglomérations ont des architectures différentes.

Il est nécessaire de respecter des exigences particulières concernant l'implantation de chacun des systèmes si l'on souhaite les rendre interopérables. Ces exigences, qui permettent une interopérabilité de supports ou de titres, ont été identifiées et détaillées par un groupe de travail composé d'experts de la billettique, dans le document « Interopérabilité billettique appliquée aux systèmes SI-Serveur – Exigences d'implémentation »<sup>5</sup>.

**Keyple pour faciliter l'évolution des systèmes billettique**

L'outil Keyple<sup>6</sup> développé par Calypso Networks Association a été conçu dans le but de favoriser l'interopérabilité, de réduire le coût global et de faciliter l'évolution des systèmes. Ce logiciel open source permet en effet d'effectuer simplement tous les types de transactions sans contact (lecture, chargement, débit, validation...), avec un haut niveau de sécurité, sans avoir à développer de module spécifique à Calypso demandant des investissements importants. L'architecture de Keyple permet donc d'ajouter des plugins communiquant avec des technologies propriétaires telles que Mifare, Cipurse, etc.

### 3. Mener un projet de billettique interopérable

#### Définir les objectifs d'un projet de billettique interopérable

Avant de choisir et déployer un système billettique, tout projet doit commencer par une réflexion sur la définition du besoin en termes de billettique.

Cette définition du besoin s'articule en deux phases :

- un état des lieux élargi de l'existant en matière de billettique sur le territoire considéré : outils existants, usagers ciblés (occasionnels, scolaires...), services de transports et de mobilité concernés (transports collectifs, services de mobilité, voire des services autres que de mobilité), bassins de vie des habitants, acteurs impliqués, politique tarifaire associée...;
- La description du service cible pour chacun des acteurs et pour chaque segment d'usagers identifié.

Le choix du type de technologie ne doit pas se décider trop tôt dans la réflexion mais découler de la vision du service et des besoins définis au regard de l'état des lieux.

Les deux piliers d'un projet de billettique interopérable sont une organisation partenariale solide et un projet s'appuyant sur le socle normatif.

#### Formaliser l'organisation partenariale d'un projet de billettique

Un projet de billettique interopérable associe classiquement

- les AOM du territoire ;
- les opérateurs de services de transport et de mobilité ;
- les usagers.

L'organisation partenariale mise en place doit être :

- structurée pour soutenir la mise en place d'un projet complexe impliquant de nombreux partenaires ;
- flexible pour pouvoir intégrer les nouveaux partenaires, parfois privés, de l'interopérabilité ;
- adaptée aux différentes phases du projet, depuis les décisions politiques de construction du projet jusqu'aux décisions opérationnelles.

Le projet de service commun établi par l'ensemble des autorités organisatrices de la mobilité impliquées doit se traduire en projet technique qui se matérialise par la production collégiale de plusieurs documents, notamment :

- la charte d'interopérabilité billettique. Elle constitue le socle du partenariat entre les AOM, en définissant son cadre général et en posant

5 Ce document est accessible auprès de la Commission de normalisation CN03 via le courriel : [bntra-CN03@cerema.fr](mailto:bntra-CN03@cerema.fr)

6 Pour en savoir plus : <https://projects.eclipse.org/projects/iot.keyple>

les principes de gouvernance nécessaires à la gestion de l'évolution des normes et à l'entrée des différents partenaires dans le projet.

- une base documentaire. Celle-ci décline les principes et objectifs de la charte en spécifications fonctionnelles et techniques, dont le REFOCO (REférentiel FONctionnel Commun) qui décrit les spécifications fonctionnelles communes des systèmes et le service billettique commun (en matière de distribution, de relation client, etc.).

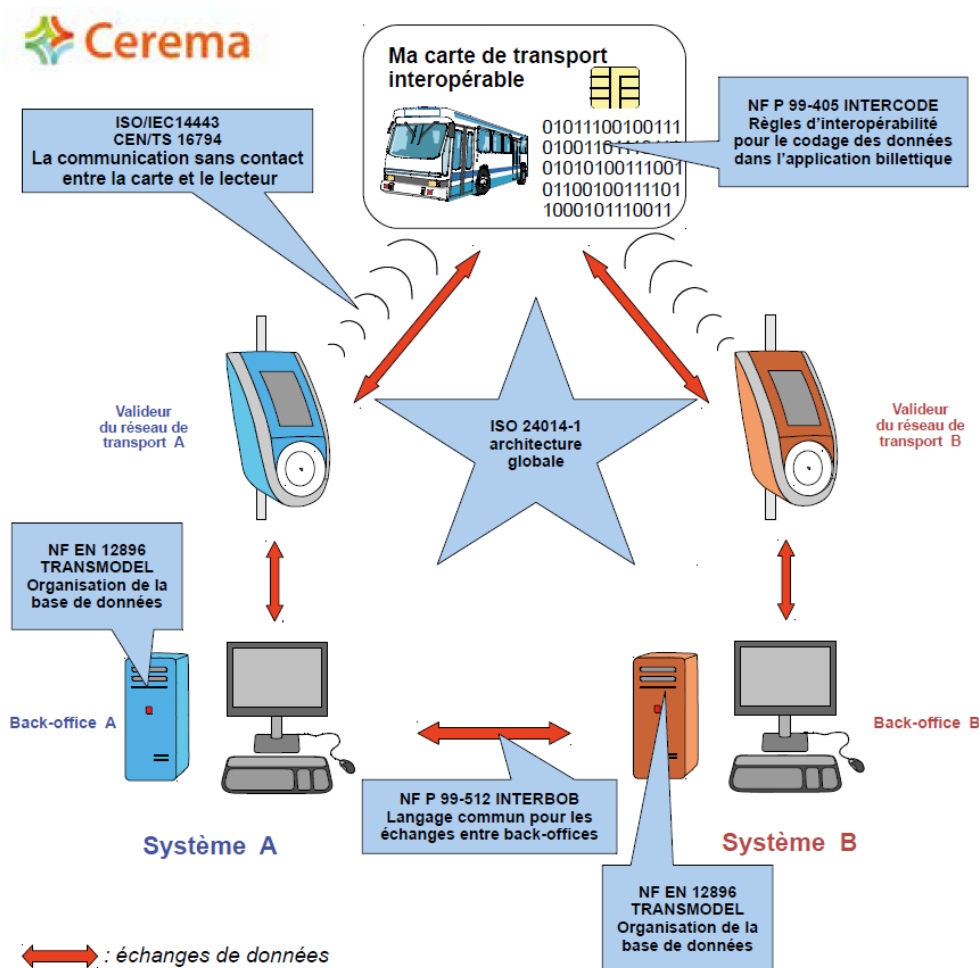
Dans ces documents, les références normatives sont indiquées de façon précise.

L'intégration des nouveaux services de mobilité (autopartage, vélos en libre service, covoiturage, etc.) complexifie la gouvernance en ajoutant des acteurs publics ou privés au partenariat, mais ne modifie pas les principes du système de billettique.

## S'appuyer sur un socle normatif<sup>7</sup>

La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques, relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations<sup>8</sup>.

L'existence de normes françaises (AFNOR), européennes (CEN) ou internationales (ISO) constitue un socle technique solide et partagé sur lequel appuyer son projet de billettique interopérable<sup>9</sup>.



Les principaux textes normatifs des systèmes billettiques

Source : Outils pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs, Cerema ,2017, p. 108

7 Pour plus d'informations, se reporter au site <https://www.calypsonet-asso.org>) et à l'ouvrage Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs, Cerema, 2017, p104.

8 Décret n° 2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation.

9 Pour plus d'informations : [www.billettique.fr](http://www.billettique.fr)

Normaliser son projet permet d'en limiter les coûts sur le long terme, et les risques techniques, par rapport au choix de technologies et de développements propriétaires.

Les normes ne sont pas automatiquement d'application obligatoire. Il faut donc penser à y faire référence, notamment dans les cahiers des charges, lors de l'acquisition d'une solution billettique.

La commission de normalisation CN03 élabore les normes pour le domaine « transport public – mobilité et ITS ». Elle est présidée par le Groupement des Autorités Responsables de Transport (GART), qui représente les intérêts des collectivités locales autorités organisatrices de la mobilité, et relaie l'expression de leurs besoins.

S'appuyer sur des normes est donc nécessaire mais parfois insuffisant. C'est pourquoi il existe des certifications qui permettent de s'assurer que celles-ci sont respectées. Ces certifications sont vivement conseillées dans certains cas, notamment pour garantir l'interopérabilité des supports et des équipements billettiques au niveau de la communication sans contact [6].

## 4. Conclusion

La loi d'orientation des mobilités renforce le rôle des Régions en termes d'organisation des services de mobilité. Celles-ci ont dorénavant la compétence d'organisation de services de covoiturage, d'auto-partage, ou de mobilité active (vélo).

Les projets de billettique interopérable permettent de mettre en réseau et de faciliter l'intermodalité entre les différents services de transport et de mobilité existants sur un territoire. En ce sens, ils répondent aux orientations actuelles visant une mobilité plus fluide pour les déplacements du quotidien.

Les différentes étapes de construction et de déploiement d'un projet de billettique interopérable, et l'organisation partenariale associée, peuvent préparer la concrétisation d'un projet de MaaS (Mobility as a Service). Ceux-ci émergent sur le territoire national, portés principalement par les acteurs publics (AOM locales et Régions), dans l'objectif de simplifier l'accès à la mobilité multimodale et intermodale publique et privée.



### Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs - Systèmes billettiques

60 € - Commander sur [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

Ouvrage papier - 204 pages - Format 21x29.7 cm  
Novembre 2017 / Réf.: RF18022017 / ISBN : 978-2-180-220-9

Une série de fiches « Boîte à outils de l'intermodalité » (\* fiches à paraître)

- Fiche n° 01 L'intermodalité: enjeux, gouvernance et leviers
- Fiche n° 02 Un diagnostic territorial au service d'une politique intermodale de mobilité\*
- Fiche n° 03 La coordination des services de transports et de mobilité\*
- Fiche n° 04 Les pôles d'échanges au service de l'intermodalité
- Fiche n° 05 La tarification intégrée pour faciliter l'intermodalité
- Fiche n° 06 La billettique interopérable au service de l'intermodalité**
- Fiche n° 07 L'information multimodale au service des usagers\*



## Références bibliographiques ●●●

### Ouvrages ou fiches auxquels se référer pour plus de compléments

- [1] *La tarification intégrée pour faciliter l'intermodalité*, fiche n° 5 de la série « Boîte à outils de l'intermodalité », Cerema, 2018
- [2] *Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs*, Cerema, 2017, p23.
- [3] *Outil pour l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs*, Cerema, 2017, p17.
- [4] *L'utilisation d'Hoplink pour développer l'interopérabilité*, Fiche n° 4 de la série « Outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges », Cerema, 2018.
- [5] *L'interopérabilité des systèmes billettiques légers centrés sur le back-office*, Fiche n° 5 de la série « Outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges », Cerema, 2018.
- [6] *Communication sans contact entre les équipements et les supports billettiques*, Fiche n° 1 Fiche de la série « Outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges », Cerema, 2017.



## Contributeurs ●●●

Cette fiche a été rédigée par Florence Girault et Pierre Normand (Cerema).

Sont remerciés pour leur relecture : Benoît Chauvin (GART), Ali Saïdi (Setec ITS), Valentina Zajackowski (Calypso Networks Association) ainsi que Sylvain Belloche et Bernard Allouche (Cerema).

**Maquettage**  
Cerema Territoires et ville  
Service édition

**Photo de couverture**  
Frédéric Le Lan -  
CdA La Rochelle

**Date de publication**  
Janvier 2020  
ISSN : 2417-9701  
2020/02



## Contact ●●●

• [florence.girault@cerema.fr](mailto:florence.girault@cerema.fr)

• [DD.DTECTV@cerema.fr](mailto:DD.DTECTV@cerema.fr)

Commander ou télécharger nos ouvrages sur

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

### La collection « Connaissances » du Cerema

© 2020 - Cerema  
La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Cerema.

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment