

Territoires et ville

# Transflash

▶▶▶▶ DOSSIER

## Les systèmes de transport intelligents adaptés aux AOT de taille intermédiaire



© Frédéric Le Lan - CDA La Rochelle

**L**es systèmes de billettique, ainsi que les systèmes d'aide à l'exploitation et d'information voyageurs (SAEIV), contribuent à l'amélioration de l'efficacité des réseaux de transports collectifs et du service à l'utilisateur.

La billettique sans contact permet par exemple de simplifier et de diversifier les canaux de distribution des titres de transport. Les SAEIV, dont le fonctionnement repose sur la localisation précise des véhicules de transport, permettent d'améliorer la régularité, la ponctualité et la qualité de l'information voyageurs. Après que ces systèmes se sont largement développés à l'échelle régionale et dans les grandes agglomérations<sup>1</sup>, ce sont aujourd'hui les autorités organisatrices de transport responsables de réseaux de tailles intermédiaires (AOM ou conseils départementaux) qui souhaitent s'équiper. Le marché s'est parallèlement complexifié, avec l'arrivée de nouvelles offres technologiques et de nouveaux acteurs, le tout dans un contexte où les contraintes budgétaires des collectivités se sont durcies.

Dans ce contexte, le Cerema a décidé de consacrer l'année 2016 à apporter un appui aux AOT dans leurs réflexions et à les accompagner pour effectuer les choix les plus efficaces. Cette démarche, menée en partenariat avec le GART et AGIR, aboutira à la production d'un ouvrage incluant un outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges, d'ici la fin de l'année 2016.

Les pages qui suivent développent le contenu de cette démarche et fournissent les premiers résultats des travaux engagés.

<sup>1</sup> Toutes les autorités organisatrices de la mobilité (AOM) de plus de 150 000 hab. sont aujourd'hui équipées de systèmes de billettique sans contact.



Isabelle Talabard  
Directrice d'études - Cerema

## Le Cerema produit un ouvrage accompagné d'un outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges à destination des AOT

Le Cerema a été saisi par l'AFIMB<sup>2</sup> pour apporter des réponses à la problématique de l'équipement des AOT de taille intermédiaire en systèmes de billettique, d'aide à l'exploitation et d'information voyageurs. Dans ce cadre, un programme d'étude a été mis en œuvre afin de produire, pour la fin de l'année 2016, un ensemble documentaire apportant aux collectivités un appui en matière d'expertise technique sur ce champ. Ces travaux sont réalisés en lien étroit avec le GART et AGIR.

L'ouvrage produit répondra aux objectifs suivants :

- ▶ analyser les besoins spécifiques des AOT vis-à-vis des systèmes intelligents pour les transports collectifs (avec un focus spécifique sur le dimensionnement de la sécurité des systèmes billettiques) et donner à ces acteurs les éléments indispensables à la définition précise du périmètre fonctionnel de leur projet ;
- ▶ présenter un panorama des types de solutions disponibles sur le marché et donner les clés de lecture et de compréhension de l'éventail des offres du marché en présentant leurs caractéristiques, ainsi que les besoins fonctionnels et le type de service auxquels elles correspondent. Pour les solutions innovantes déjà mises en œuvre, ce panorama sera enrichi d'un certain nombre de retours d'expériences ;
- ▶ fournir des recommandations afin d'obtenir la meilleure adéquation possible entre les besoins et les solutions techniques en tenant compte de la nécessité de pérenniser les investissements, de ne pas obérer les possibilités d'évolution des systèmes, notamment vers davantage d'interopérabilité, et de maîtriser les coûts d'investissement et d'exploitation.

Cet ouvrage sera accompagné par un outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges pour faciliter l'acquisition des systèmes.

Cet ensemble, qui a vocation à être régulièrement enrichi et mis à jour au gré des évolutions réglementaires et normatives, constituera une aide opérationnelle pour les AOT souhaitant se doter de systèmes intelligents pour leur réseau de transport.

## Le Cerema à l'écoute des autorités organisatrices

La première phase du programme d'étude du Cerema a consisté à travailler avec les AOT afin d'appréhender leurs besoins vis-à-vis des systèmes intelligents pour les transports collectifs, dans le but de les confronter ensuite à l'offre du marché.



© Cerema

Le recueil des besoins a été réalisé grâce à une série d'entretiens menés avec une quinzaine d'AOT, puis complété par la consultation d'une cinquantaine d'autres AOT avec un court questionnaire électronique.

Les entretiens ont été menés auprès de conseils départementaux et d'AOM (de moins de 100 000 habitants pour la plupart) qui ont acquis (ou renouvelé) très récemment un système de billettique ou un SAEIV, ou qui sont en cours de réflexion pour un tel projet.

Ces échanges ont été riches d'enseignements et ont permis d'identifier les éléments qui caractérisent les besoins des petites et moyennes AOT.

<sup>2</sup> AFIMB : Agence Française pour l'Information Multimodale et la Billettique.

Parmi ceux-ci, on peut citer pour la billettique, le besoin d'améliorer la connaissance de l'usage de son réseau, afin d'orienter au mieux son évolution et d'augmenter son efficacité en termes de service rendu à l'utilisateur, grâce aux remontées statistiques fournies par ce type d'outil. Concernant les SAEIV, c'est souvent la volonté de favoriser l'accessibilité de tous aux transports publics qui est l'élément déclencheur pour la mise en œuvre d'un tel outil.

Le besoin d'interopérabilité des systèmes billettiques a souvent été mentionné ; il dépend logiquement de l'environnement de l'AOT en termes de bassin de déplacements. Le besoin d'interopérabilité peut exister dès la mise en œuvre du système ou être prévu quelques années après, compte tenu de l'évolution prévisible des réseaux. Cette notion renvoie au besoin de disposer de systèmes évolutifs, capables de s'adapter à moindre coût, lorsque de nouvelles fonctionnalités doivent être développées.



© Frédéric Le Lan - CDA La Rochelle

## **L**a sécurité des systèmes : trouver le bon équilibre

Une question importante, liée au coût des systèmes, est celle du bon dimensionnement de la sécurité des systèmes billettiques par rapport aux besoins des AOT. Cet aspect a donc été traité de façon spécifique<sup>3</sup>, dès le début des travaux du Cerema.

Cette partie de l'étude a permis de mettre en valeur le fait que la lutte contre la fraude est un enjeu déjà bien maîtrisé par les petits et moyens réseaux. La mise en œuvre de supports sécurisés comme les cartes à puces sans contact pour les abonnements s'explique plus par l'intégration à un périmètre d'interopérabilité existant que par la recherche du meilleur niveau de sécurité pour les supports.

Pour les titres occasionnels, des solutions billettiques reposant sur des équipements légers et une intelligence intégralement portée en back-office semblent tout à fait pertinentes. Celles-ci mettent en œuvre généralement des technologies telles que les codes-barres 2D ou les supports sans contact permettant la lecture directe (et non nécessairement sécurisée) d'un identifiant. La plus faible sécurité du support est dans ce cas compensée par une connectivité en temps réel des équipements embarqués avec le système billettique en back-office, complétée par une gestion de listes locales pour les fonctionnements en mode dégradé et la garantie d'un temps de traitement acceptable. Il est par ailleurs possible de porter facilement ces technologies sur des téléphones mobiles ou d'y adjoindre l'acceptation de cartes de paiement sans contact pour un usage de paiement au valideur.



© Cerema

## **L**a rédaction des cahiers des charges : une étape à ne pas manquer

Ces premiers travaux ont mis en valeur l'importance de la phase de définition du besoin fonctionnel dans le cadre de l'acquisition de systèmes intelligents pour les transports collectifs. Cette phase, bien que fondamentale pour la bonne marche d'un projet, peut-être difficile à développer par les petites et moyennes AOT, car le temps et les moyens disponibles pour traiter l'ensemble des phases amont à l'acquisition d'un système sont souvent particulièrement contraintes pour ces AOT. Tout en alimentant son contenu, ce premier volet de l'étude a ainsi confirmé l'utilité de disposer d'outils d'appui aux AOT tels que ceux en cours de réalisation par le Cerema.

● **Contacts :** [Isabelle.Talabard@cerema.fr](mailto:Isabelle.Talabard@cerema.fr) et [DD.DtecTV@cerema.fr](mailto:DD.DtecTV@cerema.fr)

⊕ **Pour en savoir plus :** [www.billettique.fr](http://www.billettique.fr) et [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

<sup>3</sup> Ce volet de l'étude a été confié au bureau d'études Nextendis, sous le pilotage de l'AFIMB et du Cerema.



## Le point de vue de Frédéric Neveu<sup>4</sup>, référent ITS du GART

À l'heure du numérique, et convaincu de l'impact des nouvelles technologies sur l'efficacité des réseaux de transport de ses adhérents ainsi que sur l'amélioration du service rendu à l'utilisateur, le GART est engagé depuis de nombreuses années dans le soutien aux développements de nouveaux systèmes billettiques, SAEIV et systèmes d'information multimodale (SIM). À ce titre, il accompagne cette mutation par un important travail de normalisation. Ses recherches, en étroite collaboration avec l'AFIMB, ainsi qu'avec les experts de la normalisation, dont le GART préside la CN03 et le GC ITS<sup>5</sup>, permettent d'insuffler un renouveau des paradigmes technologiques du transport public. Le GART se positionne ainsi en tant que force de proposition pour aider les AOM à créer le terreau favorable à l'émergence de nouvelles solutions flexibles, légères et innovantes.

Ainsi le GART a mis en place, à l'initiative de plusieurs AOM, le projet d'une norme expérimentale permettant le développement de nouvelles applications multi-services. Grâce à cela, Rennes peut continuer à développer efficacement son projet «Korrigo services». Dans un contexte budgétaire contraint, il est nécessaire de favoriser l'émergence de solutions billettiques et SAEIV légères, s'appuyant sur les nouvelles technologies, comme le smartphone et les tablettes numériques. C'est dans ce cadre, et afin de soutenir ces développements, que le GART a mis en place un partenariat avec la Centrale d'Achat des Transports Publics (CATP).

En tant que représentant des AOM, le GART considère qu'il est nécessaire de développer un outil méthodologique qui pourra aider les collectivités, disposant ou non de ces compétences en interne, comme pour ma communauté d'agglomération de Saintes, dans la rédaction de leurs cahiers des charges concernant les ITS. C'est le sens de l'étude conduite par le Cerema, à laquelle nous sommes étroitement associés. Plus généralement, les nouvelles gouvernances de la mobilité, impulsées par les lois récentes (MAPTAM, NOTRe, etc), permettront à l'utilisateur de disposer d'offres intermodales complètes et cohérentes tout en lui garantissant un parcours client simple, efficace et fiable. Il est donc nécessaire que cette intermodalité s'appuie sur une parfaite interopérabilité des systèmes.



## Le point de vue d'Arnaud Rabier, Secrétaire général d'AGIR

Réunissant 200 adhérents, collectivités et opérateurs indépendants, AGIR considère qu'en matière de billettique et de SAEIV, il est nécessaire de provoquer une rupture visant à améliorer l'offre de mobilité.

À l'écoute des contraintes et des besoins des acheteurs publics ainsi que celles des usagers, AGIR a donc demandé à la Centrale d'Achat du Transport Public (CATP) de travailler sur des offres standardisées, intégrant des fonctionnalités «packagées», de manière à couvrir la quasi-totalité des besoins des réseaux et permettant l'indispensable interopérabilité des systèmes.

La standardisation de l'offre de billettique et de SAEIV permet à l'acheteur de bénéficier d'un système éprouvé et à moindre coût. En matière de billettique, le fournisseur n'est plus contraint de développer un nouveau logiciel pour chaque réseau. Quant au SAEIV, proposé dans une formule modulaire, il permet d'accéder au juste niveau de fonctionnalités pour chaque réseau. Ainsi, moins coûteux, plus fiables et interopérables, ces systèmes peuvent, en se généralisant sur de nouveaux réseaux, être un moyen pour créer des outils incitatifs à l'usage des transports publics.

En matière de billettique, la CATP s'est appuyée sur les travaux réalisés par le GART sur la définition des normes pour établir un cahier des charges universel, que l'étude menée par le Cerema et à laquelle nous contribuons viendra compléter.

<sup>4</sup> Vice-Président chargé de la mobilité et des transports de la communauté d'agglomération de Saintes (17), et président du comité d'orientation de l'Agence Française pour l'Information Multimodale et la Billettique (AFIMB).

<sup>5</sup> La CN03 et le GC ITS sont les instances françaises de normalisation consacrées aux ITS pour le transport public.

## L'outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges

L'ouvrage produit par le Cerema sera complété par un outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges, qui se présentera sous forme de fiches. Pour plusieurs fonctions des systèmes, chacune de ces fiches proposera des recommandations pour la rédaction des cahiers des charges, en indiquant notamment les références normatives nécessaires et en proposant les éléments rédactionnels adéquats devant être intégrés dans les cahiers des charges. Le texte ci-après donne un premier exemple de ce que contiendront ces fiches, avec la fiche n° 1 relative à la communication sans contact entre les équipements et les supports billettiques.



### Outil d'aide à la rédaction des cahiers des charges

Fiche n° 1

## Communication sans contact entre les équipements et les supports billettiques

### L'acquisition ou la location de supports et matériels billettiques (Cartes, clés USB NFC<sup>1</sup>, valideurs, outils de contrôle...)

Cette fiche fournit des recommandations et des propositions d'insertion dans les cahiers des charges pour s'assurer que les équipements billettiques sauront communiquer avec tout type de support classique comme avec les nouveaux supports tels que les téléphones mobiles NFC et les cartes bancaires sans contact. Pour accompagner l'évolution et la diversification des supports (utilisation des téléphones mobiles et des cartes bancaires), les normes s'enrichissent. La référence à ces textes dans les cahiers des charges permet d'anticiper, et d'acquérir dès le début des matériels compatibles, afin de se prémunir de lourdes adaptations des systèmes au moment où ces nouveaux supports seront acceptés sur les réseaux.

L'Afimb<sup>2</sup> et le Cerema<sup>3</sup> conseillent vivement aux autorités organisatrices de transport et aux opérateurs de transport d'exiger la certification de leurs supports et de leurs équipements billettiques conformément à la spécification technique CEN/TS 16794, celle-ci précisant pour le monde du transport la norme ISO/IEC 14443 bien plus générale ;

en effet, la norme ISO<sup>4</sup> est nécessaire mais non suffisante pour garantir l'interopérabilité au niveau de la communication sans contact. La spécification technique du CEN<sup>5</sup> a été élaborée pour palier ce problème dans le contexte du transport qui a ses exigences propres.

Compte tenu de la nette et constante progression du nombre de transactions de paiement sans contact, l'Afimb et le Cerema préconisent, ne serait-ce qu'à titre conservatoire, de demander également la certification EMVCo de niveau 1 (Level 1) et une architecture compatible au niveau 2 EMVCo pour les équipements billettiques.



<sup>1</sup> NFC : Near Field Communication (communication sans contact en champ proche)

<sup>2</sup> Afimb : Agence française pour l'information multimodale et la billettique

<sup>3</sup> Cerema : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

<sup>4</sup> ISO : Organisation internationale de normalisation (International organization for standardization)

<sup>5</sup> CEN : Comité européen de normalisation (European committee for standardization)

Recto.

Pour faciliter la rédaction des cahiers des charges, l'Afimb et le Cerema proposent donc deux formulations, l'une pour la conformité à la spécification CEN uniquement et l'autre pour CEN et EMVCo :

**1. Dans le cas où seule une acceptation d'objets sans contact transport et téléphones NFC est requise :**

Les équipements billettiques proposés devront disposer d'une interface sans contact conforme aux spécifications CEN/TS 16794.

Les cartes *et billets* (\*) sans contact proposés devront disposer d'une interface sans contact conforme aux spécifications CEN/TS 16794.

Afin de prouver la conformité des produits proposés aux spécifications CEN TS16794, le fournisseur devra produire pour chaque modèle de produit proposé la lettre de certification (Certification letter) et la déclaration de conformité d'implémentation (Implementation Conformance Statement) émise par l'autorité de certification CNA-PayCert ou tout autre autorité de certification reconnue par la Smart Ticketing Alliance ([www.smart-ticketing.org](http://www.smart-ticketing.org)).

(\*) *Note : Certains billets sans contact sont partiellement conformes aux spécifications CEN/TS 16794 (par exemple : Mifare Ultralight et SRT512 ou équivalent). Leur acceptation devra être traitée de façon spécifique.*

**2. Dans le cas où une acceptation des cartes de paiement sans contact est également requise (ou souhaite être anticipée) :**

Les équipements billettiques proposés devront disposer d'une interface sans contact conforme aux spécifications CEN/TS 16794 et au niveau 1 EMVCo (« Book D »)(\*\*). Par ailleurs, l'architecture de ces équipements devra être compatible au niveau 2 EMVCo (« Book A and B »).

Les cartes *et billets* (\*\*\*) sans contact proposés devront disposer d'une interface sans contact conforme aux spécifications CEN TS16794.

Afin de prouver la conformité des produits proposés aux spécifications CEN/TS 16794, le fournisseur devra produire pour chaque modèle de produit la lettre de certification (Certification letter) et la déclaration de conformité d'implémentation (Implementation Conformance Statement) émise par l'autorité de certification CNA-PayCert ou tout autre autorité de certification reconnue par la Smart Ticketing Alliance ([www.smart-ticketing.org](http://www.smart-ticketing.org)).

Afin de prouver la conformité des équipements proposés aux spécifications niveau 1 EMVCo, le fournisseur devra produire pour chaque modèle d'équipement proposé la lettre de certification (Certification letter) et la déclaration de conformité d'implémentation (Implementation Conformance Statement) émise par EMVCo.

(\*) *Note 1 : Au-delà de la certification de la couche de communication sans contact, d'autres certifications applicatives et sécuritaires sont nécessaires à l'acceptation des cartes de paiement sans contact par les équipements billettiques et devront être listées par ailleurs dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP).*

(\*\*\*) *Note 2 : Certains billets sans contact sont partiellement conformes aux spécifications CEN/TS 16794 (par exemple : Mifare Ultralight et SRT512 ou équivalent). Leur acceptation devra être traitée de façon spécifique.*

## Contacts

Cerema : [isabelle.talabard@cerema.fr](mailto:isabelle.talabard@cerema.fr) et [DD.DtecTV@cerema.fr](mailto:DD.DtecTV@cerema.fr)

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

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

Afimb : [jerome.clazure@developpement-durable.gouv.fr](mailto:jerome.clazure@developpement-durable.gouv.fr)

Avril 2016

Verso.