

LOCALISATION DES TRAINS

Request For Information G18.010 : « Localisation des trains en sécurité »

25/05/2018

RÉDACTEUR : Antoine Barré

RÉFERENCE : G18.010

Contenu

1. OBJET DE LA RFI	3
2. CONTEXTE	3
2.1. PREAMBULE	3
1.1. PRINCIPES ACTUELS DE LA DETECTION DES TRAINS.....	3
1.2. DEMAIN, UN BESOIN CRUCIAL DE LOCALISATION FERROVIAIRE EN SECURITE	4
2.2. PERIMETRE DU PROJET	4
3. OBJECTIFS DU PROJET TECH4RAIL - LOCALISATION DES TRAINS	5
3.1. OBJECTIFS GLOBAUX DU PROJET	5
3.2. PRINCIPAUX ENJEUX.....	5
4. LA REPONSE ATTENDUE	5
4.1. ATTENDUS	5
4.1.1. <i>Solution existante</i>	5
4.1.2. <i>Capacité technique</i>	5
4.1.3. <i>Eléments financiers</i>	6
4.2. LES MODALITES DE REPONSE.....	6
4.3. PLANNING	7
4.4. CONTACT.....	7

1.

1. OBJET DE LA RFI

Le objectif de la présente RFI est d'identifier des solutions de localisation existantes et industrialisées ou en cours de développement, adaptées aux contraintes ferroviaires et répondant au besoin de la SNCF ;

Cette RFI s'inscrit dans le cadre du programme de renouveau technologique de la SNCF dénommé TECH4RAIL, dont un des projets vise à la localisation en sécurité des trains.

Dans le cadre du présent projet, la localisation est la fonction qui permet à un mobile de connaître, en temps réel, en continu et à bord, sa position, sa vitesse et son attitude¹ avec une précision et une sûreté de fonctionnement suffisante pour des applications critiques comme le train autonome ou le contrôle commande des trains.

Avertissements :

- > **Ce document ne tient pas lieu de cahier des charges pour une consultation. La consultation par appel d'offres pourra être envisagée ultérieurement.**
- > **Les opérateurs économiques sont libres de répondre ou non à ces sollicitations. Les réponses apportées et les documents envoyés ne sauraient faire l'objet d'une contrepartie financière de la part de SNCF.**

2. CONTEXTE

2.1. PREAMBULE

En 2016, il est apparu nécessaire d'intégrer au programme TECH4RAIL, un projet sur la localisation des trains en sécurité, au service des autres projets du programme : Train Autonome, Exploitation par intelligence artificielle, Allègement de la signalisation, Carrefours intelligents. En effet, la localisation des trains présente de nombreux enjeux pour le système ferroviaire, tant du point de vue de ses applications sécuritaires, comme le contrôle/commande de la circulation des trains, que pour l'amélioration du service offert aux clients (information en temps réel,...).

1.1. PRINCIPES ACTUELS DE LA DETECTION DES TRAINS

En France et globalement en Europe, les voies ferroviaires sont divisées en portions, appelées sections de block ou cantons, ne devant normalement admettre qu'un unique convoi (ie. un train) à la fois. Chacun est protégé par un signal (hors Lignes à Grande Vitesse) placé à son entrée. C'est le moyen employé pour assurer un espacement suffisant entre les convois circulant dans le même sens sur une voie ferrée donnée.

La position exacte du train dans un canton n'est pas connue. Le canton est protégé au moyen d'un signal de cantonnement et son état LIBRE /OCCUPE est contrôlé en vérifiant l'occupation globale du canton concerné par un train, grâce à différents équipements au sol (eg. circuit de voie, compteur d'essieux).

Les cantons en France mesurent de quelques centaines de mètres en zone dense à plusieurs dizaines de kilomètres sur de petites lignes.

La SNCF utilise par ailleurs des récepteurs GNSS sur ses trains pour des fonctions de suivi de flotte ou d'information aux voyageurs, mais l'information de positionnement transmise ne dispose pas d'une qualité ou d'une disponibilité suffisante (en particulier dans des zones urbaines, les gares couvertes, les zones encaissées, ...) pour des applications critiques comme la signalisation.

¹ L'attitude d'un véhicule est la direction de ses axes principaux par rapport à un trièdre de référence, ie. son orientation dans l'espace. Dans le domaine ferroviaire, ce sont les angles d'inclinaison ou le cap du train.

LOCALISATION DES TRAINS

« Localisation des trains en sécurité »

La localisation des trains pour des applications sécuritaires (ie. contrôle commande) reste donc assurée aujourd'hui par des équipements le long des voies. Cela engendre divers inconvénients :

- une limitation du débit des trains sur une voie, du fait du découpage en cantons fixes ;
- des coûts d'investissements sur l'infrastructure important, puis la maintenance afférente ;
- une exposition importante aux aléas climatiques et aux actes de vandalisme.

1.2. DEMAIN, UN BESOIN CRUCIAL DE LOCALISATION FERROVIAIRE EN SECURITE

La localisation précise et sécuritaire des trains présente à courts et moyens termes des enjeux majeurs pour tout le système ferroviaire :

- Aller au bout de la logique de dématérialisation de la signalisation par la dépose des divers moyens de détection des trains, sources majeures de coût de maintenance et d'indisponibilité dans le cadre de la réglementation européenne ERTMS
- brique essentielle pour le système ferroviaire du futur, en rendant possible la fin des cantons physiques fixes au profit de blocks virtuels plus fins ou mobiles, le train autonome, le pilotage fin des flux, l'amélioration de l'information des clients, une surveillance accrue de l'état du réseau, ...

2.2. PERIMETRE DU PROJET

La SNCF estime qu'à terme, tous les trains seront localisés en sécurité. La migration du parc s'étendra sur quelques dizaines d'années en raison de son importance.

Le marché européen est concerné aussi dans sa totalité, et à l'image de l'ERTMS, produit européen dont les standards sont aussi repris par des pays tels que la Russie ou la Chine, nous estimons que la maîtrise des futurs standards européens par un industriel donne accès à un marché mondial du train.

3. OBJECTIFS DU PROJET TECH4RAIL - LOCALISATION DES TRAINS

3.1. OBJECTIFS GLOBAUX DU PROJET

L'objectif du projet « localisation des trains en sécurité » de la SNCF est de développer pour fin 2023 un ou des systèmes de localisation ferroviaire aptes à remplir la fonction localisation, tant sur la performance (précision du système de localisation) que sur la sécurité (Sûreté de fonctionnement, disponibilité,...) pour répondre aux enjeux de la SNCF mentionnés supra. Ces équipements pourront équiper les trains du Groupe Public Ferroviaire à partir de 2024.

3.2. PRINCIPAUX ENJEUX

La SNCF a identifié plusieurs enjeux majeurs en termes de performances et de fonctionnalité

- Une architecture modulaire, et indépendante des équipements de bord ETCS déjà existants.
- Une précision en position longitudinale suffisante pour la protection des trains (de l'ordre de quelques mètres)
- La capacité à discriminer², la voie sur laquelle se situe le train par rapport aux voies voisines
- Une précision en vitesse de quelques décimètres par seconde
- Une sûreté de fonctionnement globale de l'ordre de SIL – 3 à SIL – 4 (DAL A à DAL B)
- La capacité à fournir les attitudes du train avec une précision de quelques secondes à quelques minutes d'arcs.
- La capacité du système à fournir une information d'intégrité³ de la solution de localisation
- Une disponibilité importante (supérieure à 99%)

Avertissement : ces performances sont données à titre indicatif. Elles n'ont pas valeurs d'exigence et ne sont pas exhaustives.

4. LA REPONSE ATTENDUE

4.1. ATTENDUS

4.1.1. Solution existante

Eventuelle référence d'une solution de localisation ferroviaire industrialisée et qualifiée pour des applications de type train autonome, ERTMS L3 ou « ERTMS Virtual Balise »

4.1.2. Capacité technique

La réponse à cet RFI devra comporter a minima les éléments suivants :

- Une explicitation des motivations et intérêts pour une participation à un tel projet
- Une justification de sa compétence dans les systèmes de localisation et technologies associées

² La discrimination à la voie peut être réalisée par la performance en position, une gestion de la cartographie ou toute autre technique permettant de connaître avec précision et fiabilité la voie utilisée.

³ Mesure de la confiance qui peut être placée dans l'exactitude de l'information fournie par un système de localisation. Elle traduit également l'aptitude du système à alerter en temps utile l'utilisateur de son impossibilité à fournir le service de localisation dans les conditions de performances attendues.

LOCALISATION DES TRAINS

« Localisation des trains en sécurité »

- Une analyse générale et détaillée du projet SNCF « Localisation précise des trains »⁴ avec :
 - o L'estimation de la difficulté globale de développement
 - o Les verrous technologiques à lever
 - o Les technologies et leur niveau de maturité à aller chercher pour lever ces verrous
 - o La vision sur les retombées positives d'un tel projet pour les différents acteurs
 - o Une estimation de la durée du projet
- Une proposition sur les étapes et les jalons du projet
- Des propositions de méthodologie sur la conduite de ce projet : lotissement, répartition des responsabilités des lots entre les partenaires
- La vision de l'architecture technique du produit « localisation des trains »
- Une analyse des risques du projet et la façon de les prendre en compte
 - o Risques projets
 - o Risques technologiques
 - o Risque sur la sécurité et la cyber-sécurité
 - o Risques réglementaires
 - o ...
- Les compétences utiles apportées par l'entreprise
 - o En particulier les compétences rares
- Les moyens techniques mis à disposition

Nota bene : Chaque entreprise est libre de faire appel à d'autres industriels pour se regrouper pour répondre à cette RFI

4.1.3. Eléments financiers

La société donnera des informations sur l'aspect financier de la solution dont notamment :

- Le prix de l'ensemble de la solution :
 - o Si la solution est déjà disponible sur le marché ou nécessite quelques adaptations : le prix de l'ensemble de la solution en détaillant le modèle de prix et sa décomposition (prix des différents éléments constitutifs de la solution), ainsi que le prix du MCO de la solution.
 - o Sinon, une estimation :
 - Des coûts projets,
 - Du prix de vente d'une telle solution.

4.2. LES MODALITES DE REPONSE

Au préalable de tout échange et avant remise de la réponse, un NDA devra être signé et remis par courriel auprès de Antoine Barré (antoine.barre@sncf.fr) sur la base du NDA SNCF situé en Annexe.

La société remettra sa réponse écrite par courriel à Antoine Barré (antoine.barre@sncf.fr) avant le 18/06/2018 à 18h. La réponse devra contenir tous les thèmes du chapitre précédent.

Format demandé en PDF avec un nombre de pages maximal de 20 pages

Des échanges de questions/réponses avec les entreprises pourront avoir lieu entre la publication du RFI et la remise des réponses. Les précisions émanant de la SNCF liées à la bonne compréhension du besoin du projet seront publiés auprès de l'ensemble des entreprises participantes par courriel au maximum une semaine avant la date de remise du dossier.

⁴ Cet objectif de ce projet est de disposer in fine d'une ou de solutions de localisation industrialisée(s) et qualifiée(s) (ie. TRL 9).

LOCALISATION DES TRAINS

« Localisation des trains en sécurité »

Conformément aux dispositions de l'article 4 du décret n°2016-360 du 25 mars 2016 relatif aux marchés publics, entré en vigueur le 01/04/2016, la SNCF s'engage :

- à ne pas utiliser les résultats de cette consultation d'une façon qui pourrait avoir pour effet de fausser la concurrence ;
- à respecter les principes de liberté d'accès à la commande publique, d'égalité de traitement des candidats et de transparence des procédures.

Cette demande d'information et les éventuelles discussions qui peuvent suivre ne constituent ni une procédure de mise en concurrence ni un quelconque engagement de SNCF à lancer ultérieurement une opération et attribuer un marché sur le même sujet.

Réciproquement, les réponses apportées ne constituent pas d'engagements contractuels ou précontractuels de la part de leurs auteurs.

Les opérateurs économiques sont libres de répondre ou non à cette demande d'information. Les réponses apportées et les documents envoyés ne sauraient faire l'objet d'une contrepartie financière de la part de SNCF ni ne créeront aucun bénéfice au profit de cette entreprise dans le cas où une ou plusieurs consultations seraient ultérieurement menées par SNCF.

4.3. PLANNING

Planning pour le RFI :

Envoi du RFI : le 28 mai 2018

Réponse attendue : le 18 juin 2018 à 18h

4.4. CONTACT

Contact : Antoine Barré – Chef de projet « localisation des trains »

antoine.barre@sncf.fr

+33 7 76 11 53 22 +33 9 88 81 68 34

ANNEXE : NDA