



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

Séminaire – 20 et 21 novembre 2019

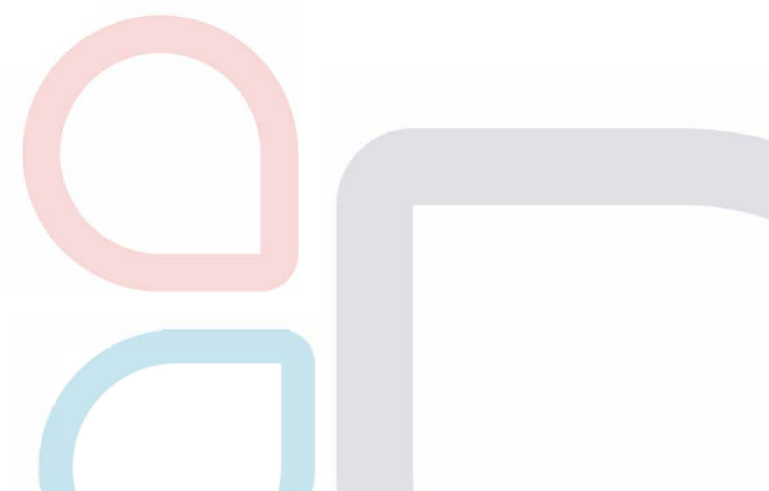


The contents of this publication are the sole responsibility of SCOOP project Consortium and do not necessarily reflect the opinion of the European Union.



Introduction

Le projet SCOOP





Véhicule connecté et STI coopératifs

- **Système de transport intelligent (STI)** : utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le domaine des transports
- **Coopératif** : basé sur l'échange d'information entre les véhicules et l'infrastructure et d'un véhicule à l'autre. Aussi appelé **communication V2X**
- **NB : il existe d'autres formes de véhicule connecté sans rapport avec les communications V2X (plateforme multimédia du constructeur, eCall, assurance Pay As You Drive...)**



Les 3 modes de fonctionnement des STI coopératifs

- V2V : des capteurs embarqués dans le véhicule recueillent des informations et les transmettent aux véhicules en amont automatiquement
- V2I : idem, mais l'information remonte au centre de gestion de trafic du gestionnaire de l'infrastructure
- I2V : le gestionnaire diffuse des informations qui s'affichent dans les véhicules passant à proximité de la zone concernée



Les enjeux du déploiement des STI coopératifs

- Améliorer la **sécurité routière**
- Améliorer la **sécurité des agents des routes**
- Optimiser **l'information routière**
- Développer de **nouveaux services**
- **Préparer les véhicules de demain**





STI coopératifs et véhicule automatisé

- Les STI coopératifs sont considérés comme **une solution pouvant permettre au véhicule automatisé** :
 - De faire face à des situations critiques auxquelles il ne saurait faire face sinon (ex. péage, chantier)
 - D'anticiper sur la détection par ses capteurs pour un meilleur confort du conducteur (ex. queue de bouchon)
- **Le franchissement du niveau 4 (absence de reprise en main) nécessitera sans doute les STI coopératifs**



La technologie ITS G5

- Une technologie wifi adaptée à des mobiles à forte vitesse. Opère dans la bande 5,9 GHz
- Permet des échanges V2X avec une **latence très faible**, adaptée à des cas d'usage de sécurité routière (plaque de verglas, queue de bouchon)
- **Pas de coût de communication**
- L'interface avec l'infrastructure se fait via des unités bord de route
- **Mature** : normalisée depuis des années, a fait l'objet de plusieurs « field operational tests » dont SCORE@F en France
- Peut être hybridée avec les réseaux cellulaires existants (3G/4G) pour des services non critiques en termes de latence





Le projet SCOOP

- Financé à 50% par la Commission européenne, en deux parties (2014-2015 et 2016-2018)
- SCOOP (ou SCOOP@F) est un projet de **déploiement pilote** de systèmes de transport intelligents coopératifs
 - **Déploiement** : à grande échelle (des centaines de véhicules et 2000 km de routes)
 - **Pilote** : une évaluation ex ante et ex post est réalisée

ATTENTION : le projet ne comporte pas de fonction automatisée, l'information est reçue par le conducteur



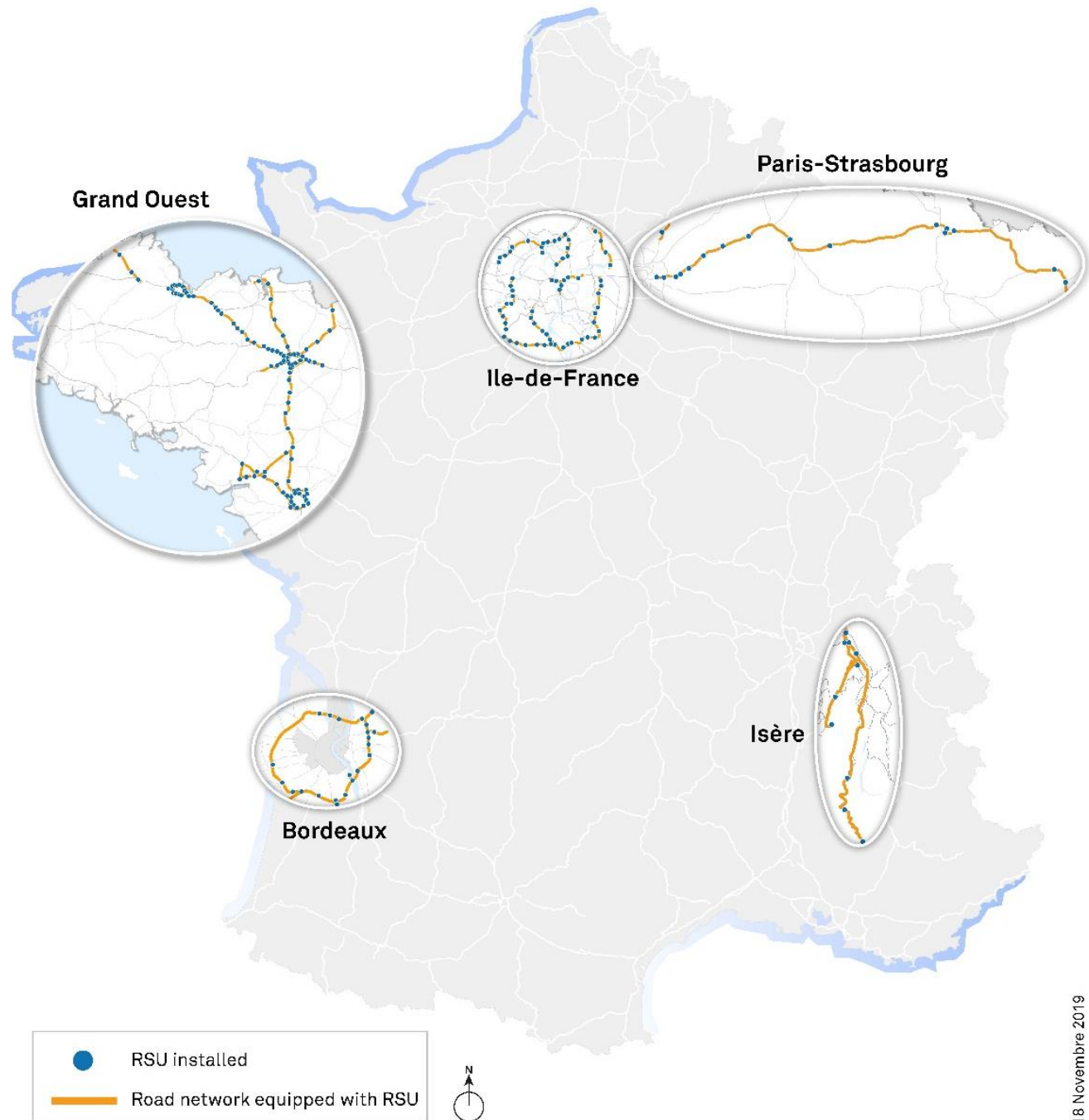
Les partenaires du projet

- Le **Ministère en charge des Transports** (Direction des Infrastructures de Transport)
- Des **collectivités locales** (Département de l'Isère ; et en association avec ITS Bretagne : Départements des Côtes d'Armor, d'Ille et Vilaine, Région Bretagne, Saint-Brieuc Agglomération)
- Des **gestionnaires du réseau routier national** (3 Directions Interdépartementales des Routes, SANEF)
- Des **constructeurs automobiles** (PSA, Renault)
- **Des universités et des centres de recherche** (Cerema, IFSTTAR, GIE RE PSA-Renault, Université de Reims Champagne-Ardenne, Institut Mines-Télécom).:
- Un **opérateur de télécommunications** (Orange)
- Un **spécialiste de sécurité** des systèmes d'information (IDNomic)
- Des partenaires **espagnols** (DGT, CTAG)
- Des partenaires **portugais** (DGAE)
- Des partenaires **autrichiens** (ASFINAG)



Cinq sites pilotes

Projet
SCOOP
véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads





Deux constructeurs automobile

Projet
SCOOOP
véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union



La spécificité de SCOOP

- Le système SCOOP **a été développé AVEC les constructeurs automobile**
 - Il inclut l'émission de CAM (10/s) et l'émission automatique de DENMs basée sur les conditions de déclenchement du C2C-CC
 - Il est intégré dans le système de navigation du constructeur (des ergonomes ont été associés au développement de l'IHM)
 - Il est passé par un processus qualité industriel, pour un déploiement de pré-série
 - L'interopérabilité entre Renault et PSA est assurée



La spécificité de SCOOP

- SCOOP traite les aspects suivants comme **dans la vie réelle**
 - **Sécurité** : une PKI totalement opérationnelle, travail avec l'ANSSI
 - **Protection des données à caractère personnel et respect de la vie privée** : pris en compte dans la conception du système, travail avec la CNIL (véhicules vendus à de vrais clients)
 - **Marchés publics** : tous les gestionnaires routiers sont passés par des appels d'offres classiques, un groupement de commande a aussi été testé
 - **Processus industriels** : les constructeurs ont travaillé avec leurs équipementiers habituels et l'ont inclus dans leur processus industriel
 - **Vérification de la conformité** : un processus de validation strict a été défini, se traduisant par des « tampons » du projet sur les prototypes
 - **Interopérabilité** : testée entre sites pilotes et entre pays

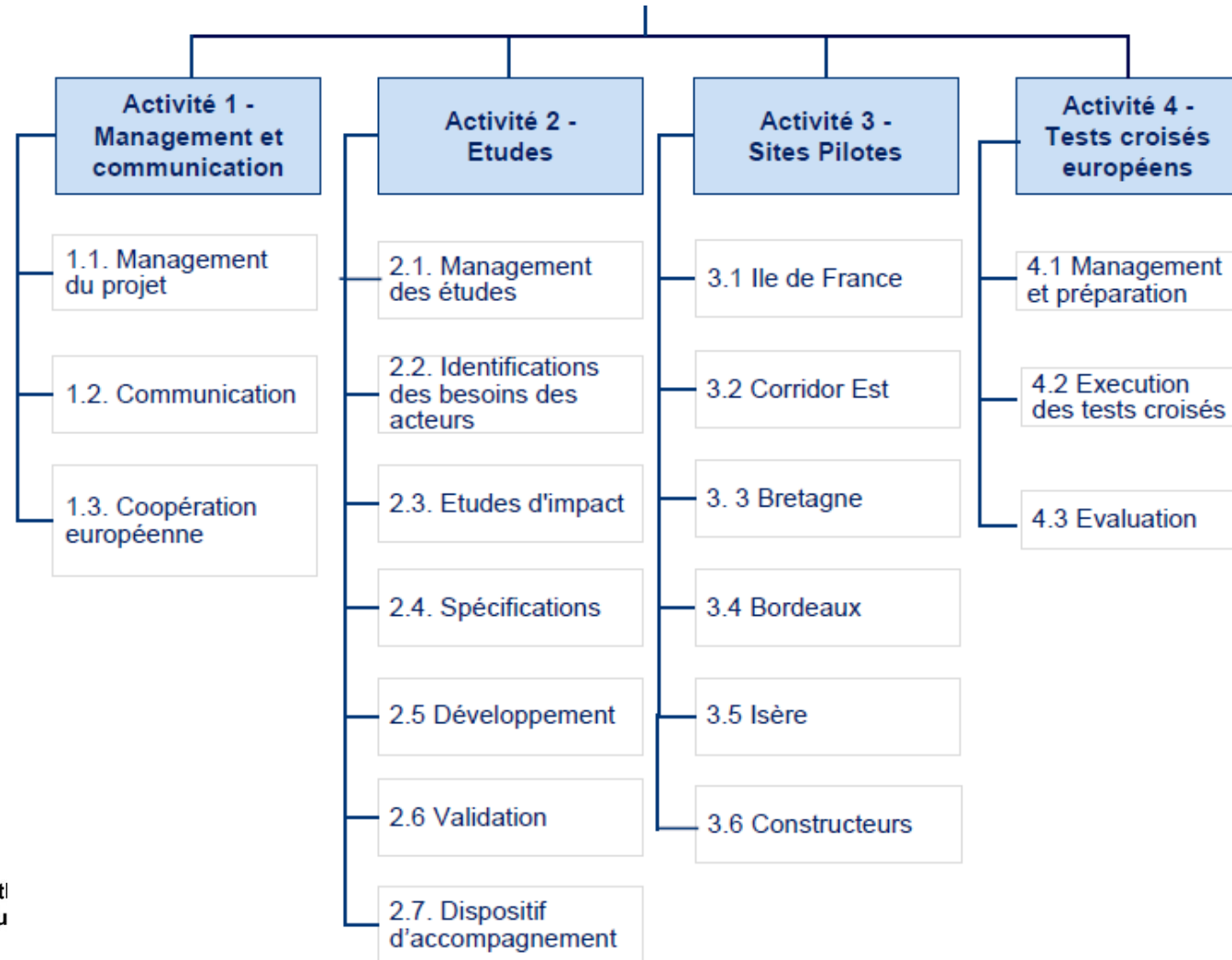


La vague 2 de SCOOP

- Une preuve de concept (quelques prototypes, IHM non intégrée)
- Hybride : communications cellulaire / ITS G5
- Une architecture cellulaire complète a été déployée, incluant un nœud national cellulaire
- Totalelement conforme aux standards C-ITS
- Sécurisée par une PKI
- Des services supplémentaires

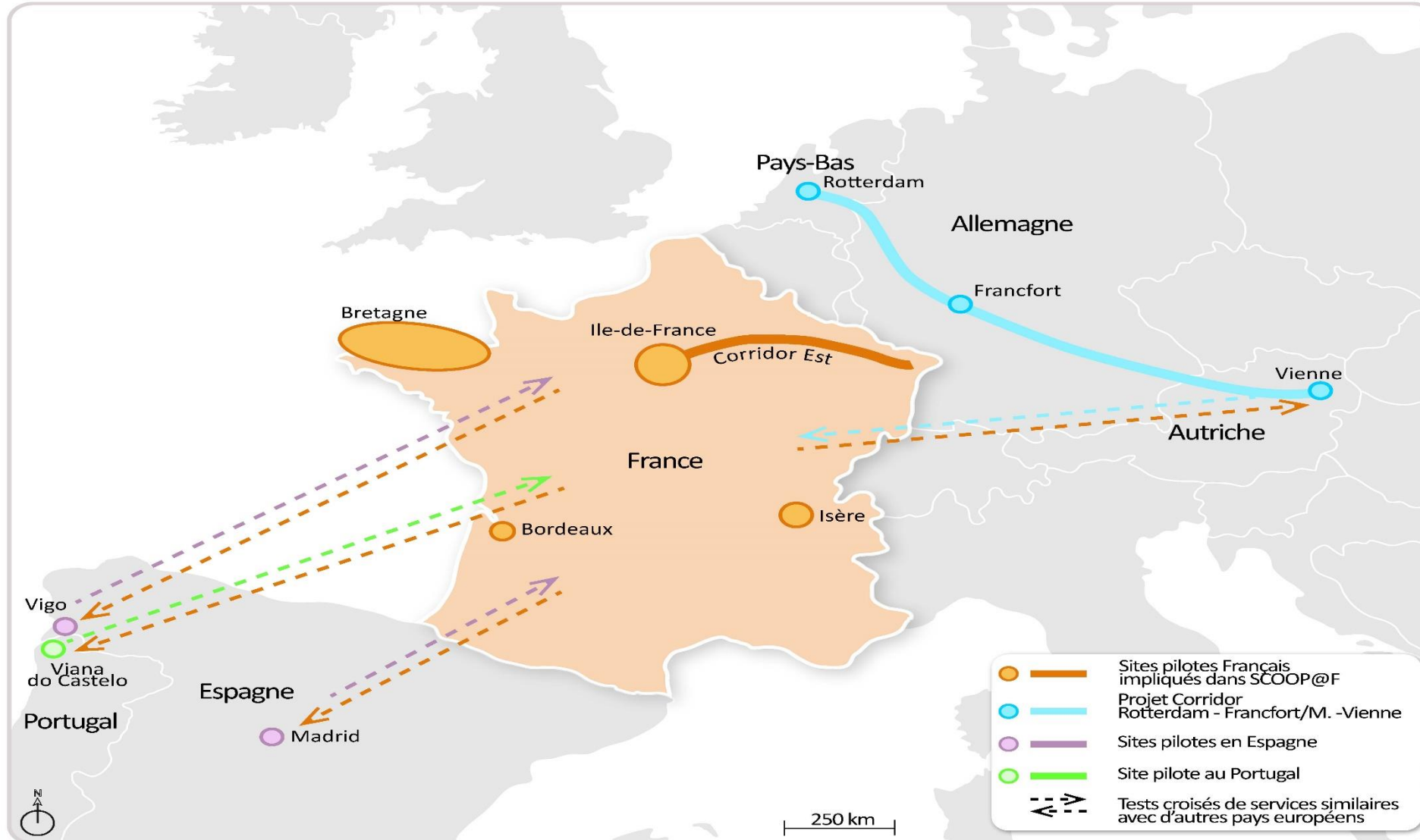


Structuration du projet



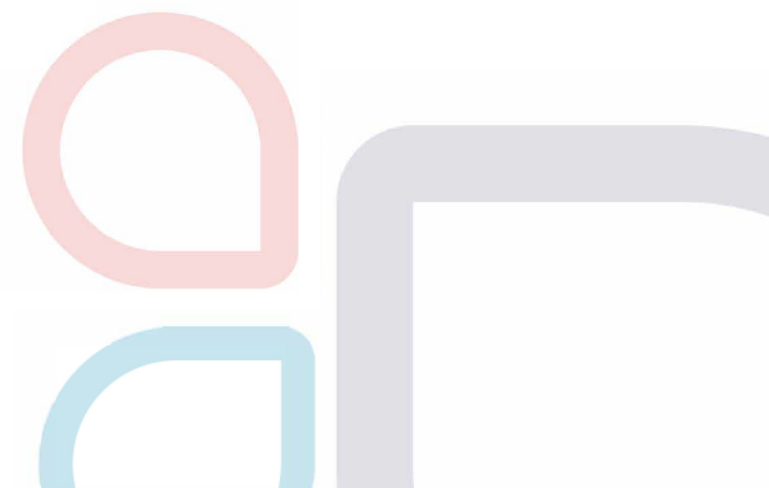


SCOOP en Europe





Questions / réponses





Déroulé du séminaire

20 novembre

- 10h00-11h00 Le système SCOOP
 - Architecture et composants
 - La sécurité
- 11h00-11h15 Film : moments de SCOOP
- 11h15-12h10 La méthode SCOOP
 - Spécifications
 - Développements
 - Validation
- 12h10-13h40 Déjeuner



Déroulé du séminaire

20 novembre

- 13h40-15h00 Résultats de l'évaluation 1/2
 - Impacts sanitaires
 - Acceptabilité
 - Impacts organisationnels
 - Aspects juridiques
- 15h00-15h30 Démonstration en duplex live
- 15h30-15h45 Pause café



Déroulé du séminaire

20 novembre

- 15h45-17h00 Résultats de l'évaluation 2/2
 - Impacts en termes de sécurité routière
 - Impacts en termes de trafic
 - Analyse coûts-bénéfices et business model
 - Evaluation technique
- 17h-18h Les tests croisés avec l'étranger et l'harmonisation européenne
 - Les tests croisés
 - La plateforme C-Roads



Déroulé du séminaire

- Dîner de gala : 19h au château Grattequina, incluant une dégustation de vin de Bordeaux

- Départ 18h30 en bus
- Retour en bus vers Bordeaux centre et l'Agora





Déroulé du séminaire

21 novembre

- 8h30-9h Accueil café
- 9h-10h15 L'après SCOOP 1/2
 - Panorama des projets
 - Les services logistiques
 - Le passage à niveau connecté
 - Les services urbains
 - L'application smartphone
- 10h15-10h30 Pause café





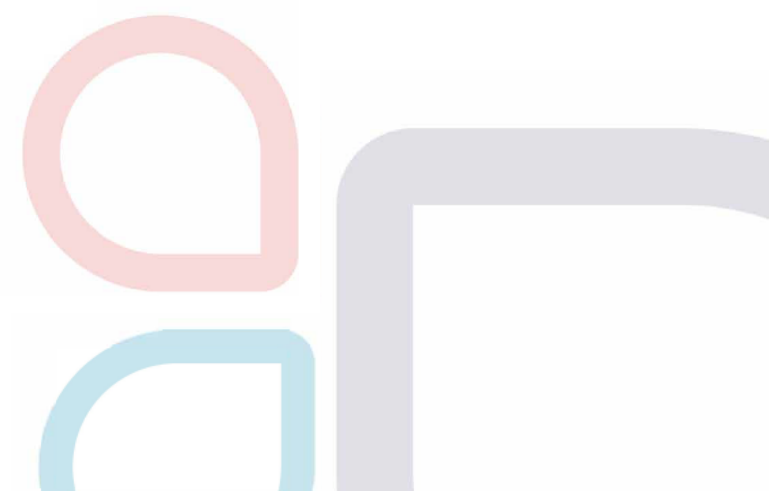
Déroulé du séminaire

21 novembre

- 10h30-11h15 Table ronde : « Les C-ITS au services des collectivités locales »
- 11h15-12h15 L'après SCOOP 2/2
 - Encore plus de sécurité
 - Les nouvelles technologies
 - La connectivité pour le véhicule autonome
- 12h15-12h30 Conclusion de la Commission européenne

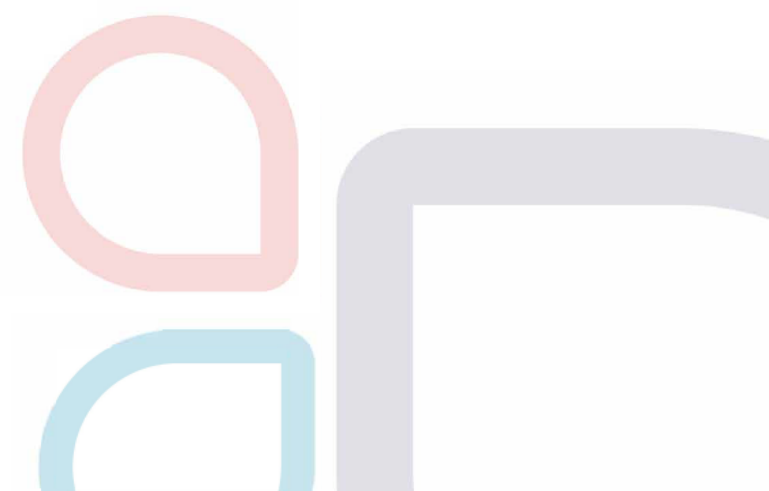


Questions / réponses





LE SYSTÈME SCOOP





Architecture et composants

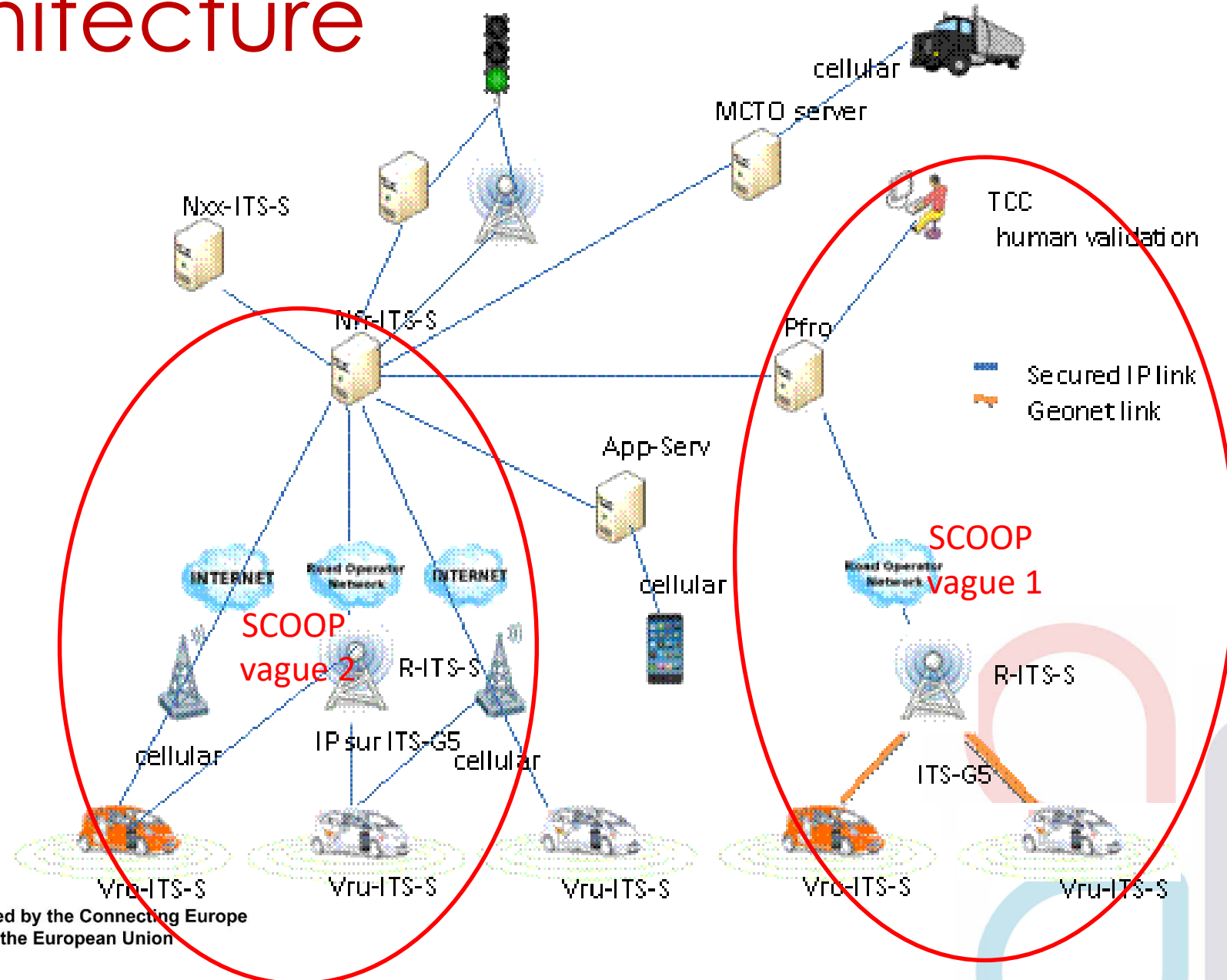
Marie-Christine ESPOSITO
(Ministère des Transports)

(Ex-) Chef de projet technique SCOOP@F





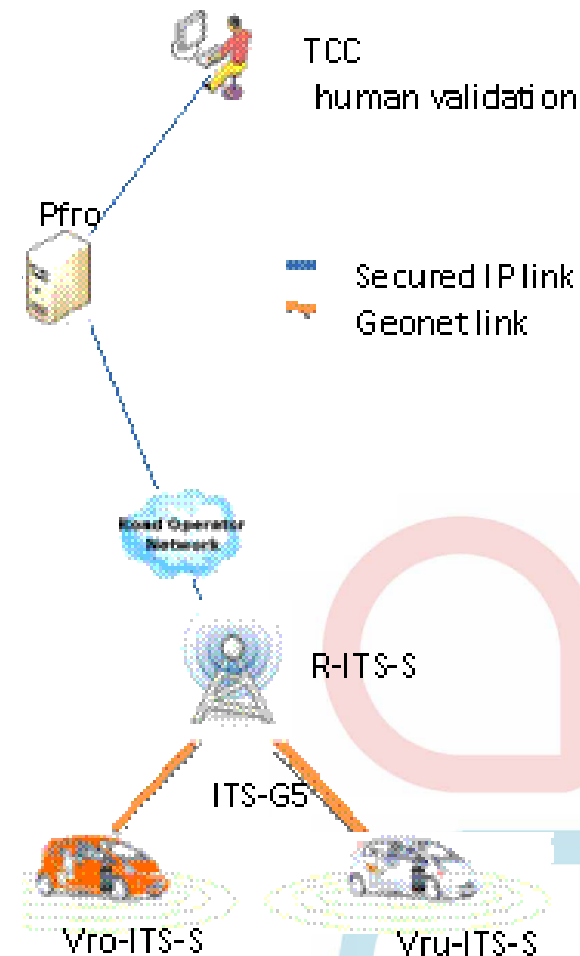
Architecture





Architecture ITS-G5 (vague 1)

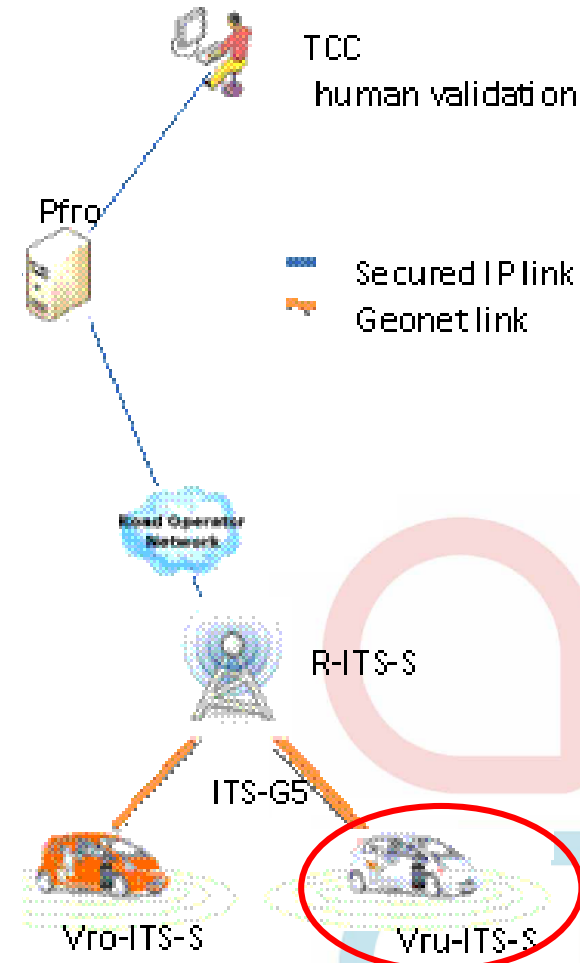
- Objectif: transmettre les messages localement
- Composant
 - Vru-ITS-S = UEV_u
 - Vro-ITS-S = UEV_g
 - R-ITS-S = UBR
 - Pfro = « Plateforme SCOOP »
 - TMS (Traffic Management System) = SAGT (Système d'Aide à la Gestion du Trafic)





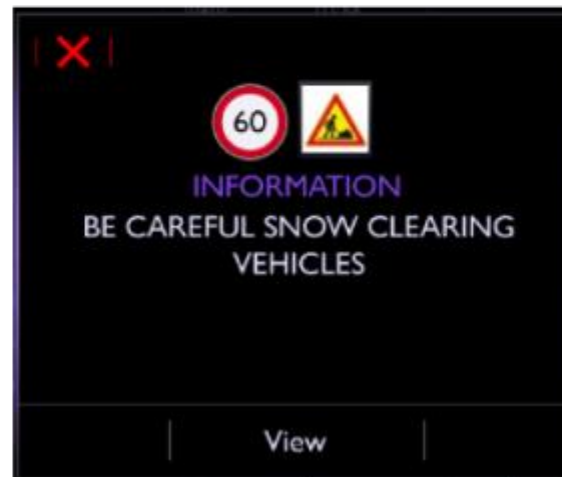
Architecture vague 1

- Fonctionnalités principales d'une UEVu:
 - Transmet des messages CAM et DENM (à partir des conditions de déclenchement définies)
 - Reçoit et affiche au conducteur des événements envoyés par les autres véhicules et les gestionnaires routiers
 - Relais les messages sur ITS-G5





Architecture vague 1 : UEVU





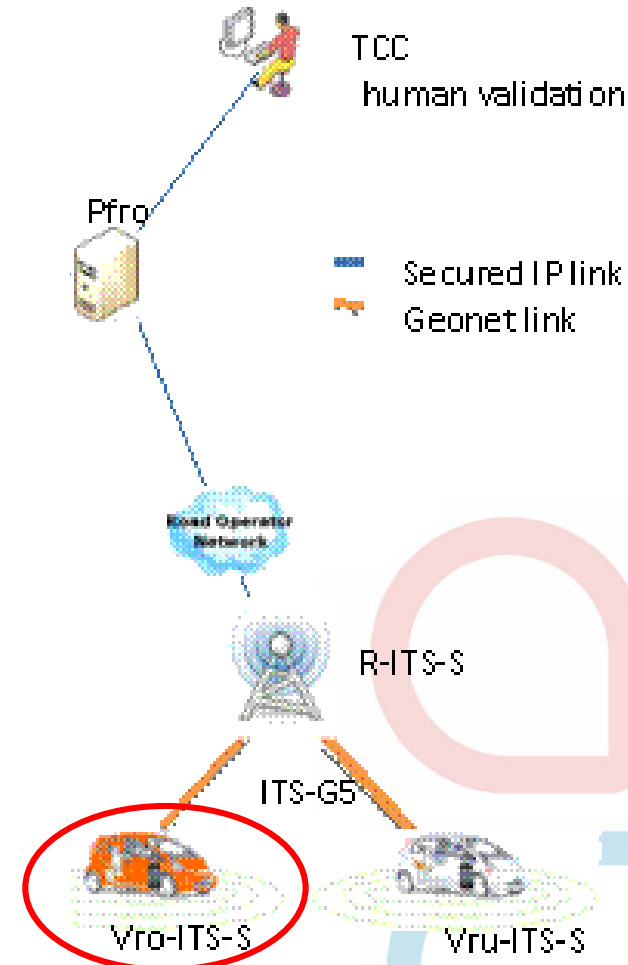
Architecture vague 1 : UEVU





Architecture vague 1

- Fonctionnalités principales d'une UEVg:
 - Transmet des messages CAM et DENM (à partir des conditions de déclenchement définies) comme une UEVu
 - Reçoit et affiche au conducteur des événements envoyés par les autres véhicules et les gestionnaires routiers
 - Relais les messages sur ITS-G5
 - Agit comme une UBR mobile (connectée à travers la Pfro au SAGT)
 - Mode opérateur : transmet des DENM spécifiques selon les activités des gestionnaires (viabilité hivernale, intervention, patrouillage, chantiers, etc.)





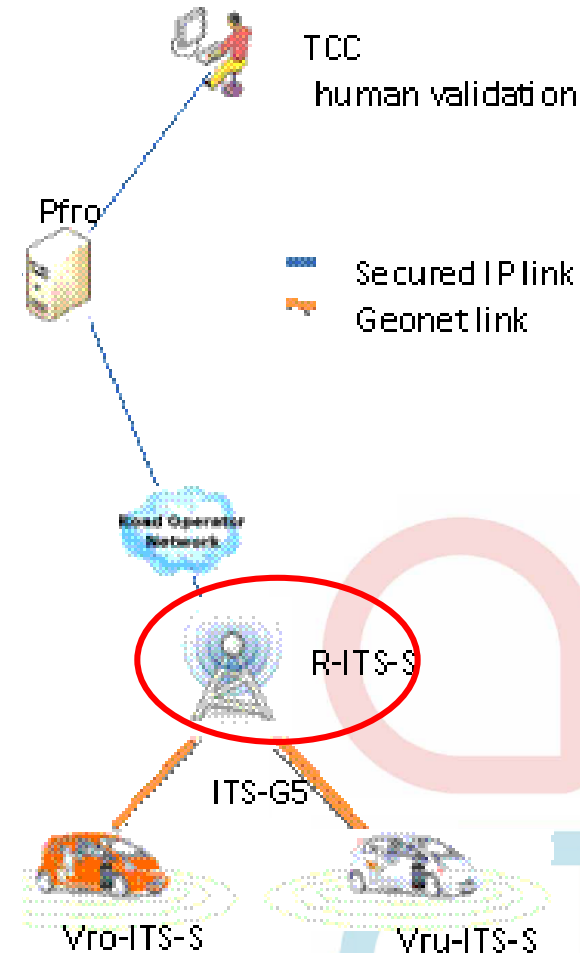
Architecture vague 1 : UEVg





Architecture vague 1

- Principales fonctionnalités d'une UBR
 - Transmet des messages CAM(-I) et DENM envoyés depuis le SAGT (à travers la PF), incluant la traduction Datex II-DENM
 - Ajoute la couche sécurité des messages
 - Reçoit les messages DENM des véhicules et les transmet au SAGT à travers la PF, incluant la traduction DENM-Datex II
 - Relais les messages sur ITS-G5
 - Reçoit les messages CAM des véhicules, agrège les données (vitesses, longueurs, etc.) et les transmet en Datex II à la PF
 - Agit comme routeur depuis le véhicule vers la PKI (IPv6 sur ITS-G5)
 - Télécharge les logs des véhicules

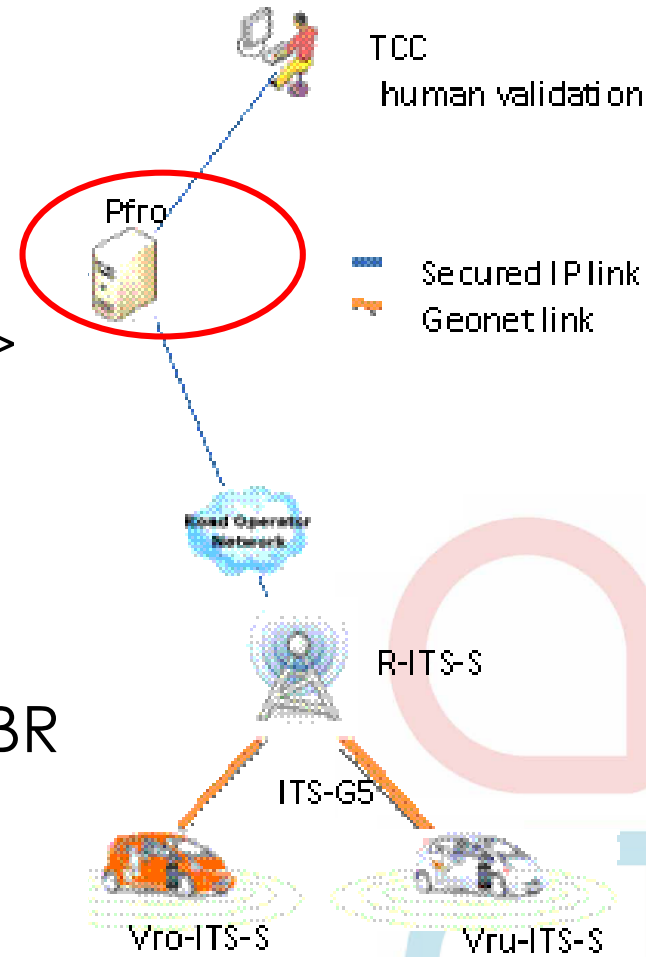




Architecture vague 1

- Principales fonctionnalités de la PF

- Transmet les messages DATEX II du SAGT vers les UBR
- Transmet les messages DATEX II des UBR vers le SAGT
- Pour ce faire, les messages DATEX II sont modifiés par la plateforme:
 - Système de géolocalisation (PR+abs<->X/Y)
 - Ajout des trace(s)/event history
 - Ajout du roadtype
- Agrégation des messages Datex messages (depuis les DENM)
- Filtre les messages à envoyer aux UBR (yc mobiles) à partir de leur localisation





Normal
 Erreur mineure
 Erreur majeure
 Inactif

Nom	Date de dernier ping	État
Sirius	2019-06-07 11:07:05	NORMAL

Nom	Date de dernier ping	Type	État
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.001G	2018-03-23 10:32:13	FIXE	MAJEUR
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.004K	2019-06-07 11:07:57	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.008P	2019-06-07 11:07:55	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.005L	2019-06-07 11:07:19	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.007N	2019-06-07 11:07:27	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.006M	2018-03-26 10:38:08	FIXE	MAJEUR
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.003J	2019-06-07 11:07:05	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.017A	2018-06-29 13:41:48	FIXE	MAJEUR
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.018C	2019-06-07 11:07:25	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.019D	2019-02-21 17:10:24	FIXE	MAJEUR
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.023H	2019-06-07 11:07:57	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.014W	2019-03-21 09:20:40	FIXE	MAJEUR
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.024J	2019-06-07 11:07:31	FIXE	NORMAL
SCOOP_DIRIF_UBR_K10.026L	2019-06-07 11:07:59	FIXE	NORMAL

☒ En cours ☐ Fini, A venir, Annulé

Id ▼	Émetteur	Horodate de réception	Cas	Type	Type complexe	Axe routier	PR + abs	Duree de validité	Version	Qualité	Horodate de début	Horodate de fin
Sirius_1900023300_1	Sirius	2019-06-07 08:57:03	D5	Accident	ACCIDENT	A0086	31 + 680	0j01h00m00	2	CERTAIN	2019-06-07 08:56:33	
Sirius_500286884_1	Sirius	2019-06-04 13:15:04	B1	MaintenanceWorks	ROADWORKS	A0003	3 + 200	1j00h00m00	7	CERTAIN	2019-04-24 05:11:44	2019-08-14 14:00:00
Sirius_500290041_1	Sirius	2019-06-05 17:08:40	B1	MaintenanceWorks	ROADWORKS	A0014	4 + 198	1j00h00m00	5	CERTAIN	2019-06-05 07:21:42	2019-06-28 11:13:13
Sirius_500290069_1	Sirius	2019-06-05 11:24:54	B1	MaintenanceWorks	ROADWORKS	N0104	38 + 490	1j00h00m00	1	CERTAIN	2019-05-23 11:25:17	2020-03-27 12:13:13
Sirius_500290070_1	Sirius	2019-06-05 11:29:40	B1	MaintenanceWorks	ROADWORKS	A0006	27 + 0	1j00h00m00	1	CERTAIN	2018-05-17 11:29:50	2020-03-27 12:13:13
Sirius_500290071_1	Sirius	2019-06-05 11:33:12	B1	MaintenanceWorks	ROADWORKS	A0006	17 + 700	1j00h00m00	1	CERTAIN	2018-05-17 11:33:22	2020-03-27 12:13:13
Sirius_500290074_1	Sirius	2019-06-05 12:07:25	B1	MaintenanceWorks	ROADWORKS	N0104	0 + 450	1j00h00m00	3	CERTAIN	2019-05-10 11:39:35	2023-06-30 11:13:13
connectés								em00	1	CERTAIN	2019-05-24 07:00:00	2020-03-27 12:12:13
L'utilisateur : Administrateur admin@cyfr.fr								em00	1	CERTAIN	2019-06-06 08:35:29	
Cartographie								em00	1	CERTAIN	2019-06-07 03:29:01	

Filtrer les événements

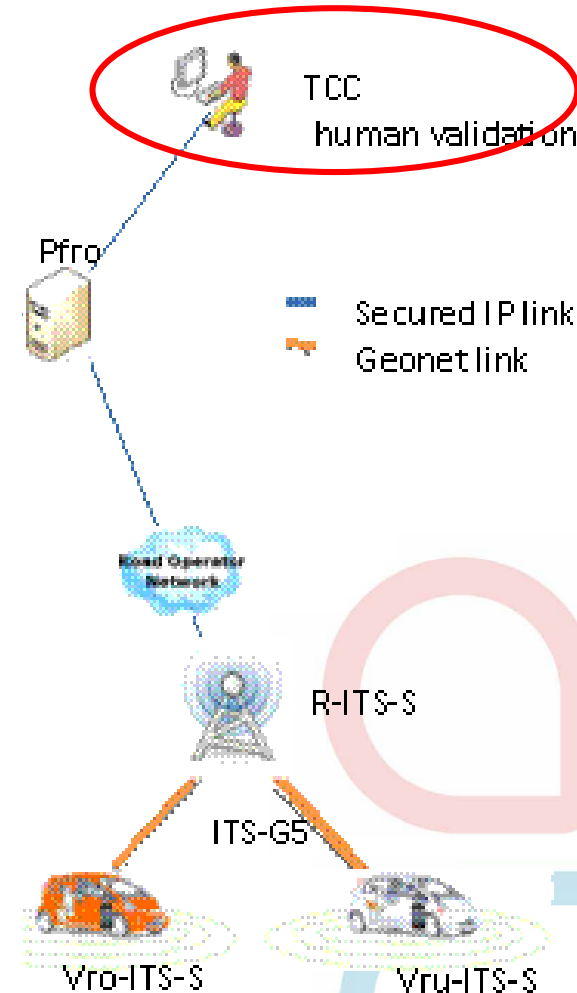
Afficher les UBR fixes en état : ☒ Normal ☐ Erreur mineure ☐ Erreur majeure

Afficher les UBR fixes en état : ☒ Normal ☐ Erreur mineure ☐ Erreur majeure



Architecture vague 1

- Principales fonctionnalités du SAGT
 - Transmet les messages DATEX II construits par un opérateur depuis le SAGT (à partir d'informations diverses) vers la PF
 - Reçoit les messages DATEX II de la PF pour alerter l'opérateur depuis le CIGT
- Le SAGT est utilisé pour contrôler tous les équipements du SI du gestionnaire routier et n'était alors pas modifié par les exigences SCOOP (d'où la nécessité de la PF)





Architecture vague 1 : SAGT

Administration Paramétrage Fiches de relève Journaux Vidéo IHM déportées Listes Listes alarmes Trafic Commandes Maintenir le système Reprise Fenêtres

150 0 4 5 3 0 0 4 3 0 0 24 4 1

Alarmes d'événement SCOOP

Centre: Tous

Identifiant	Centre	Type	Priorité	Horodate d'apparition	Localisation
1200000001	Est	Incident piéton	1	07/06/2019 11:42:47	N3/Paris/9+614 - 9+614

Détails... Fermer Aide

Liste des événements

Centre: Tous Type d'événement: Tous Etat d'événement: Tous EVT PREV DEBUTANT A: ☒ J ☒ J+1 ☒ >J+2 ☐ Liste Bouchons

Identifiant	Centre	Type	Etat	Horodate d'apparition	Localisation
500289010	Est	Travaux	En cours	29/05/2019 16:01:02	N104/Intérieur/16+745 - 16+1498
500289006	Est	Incident panne	En cours	27/05/2019 10:53:42	de A86/Extérieur vers A4/Paris/ 4+404 - 4+404
500289007	Nord	Incident accident	En cours	27/05/2019 10:54:02	de A15/Province vers A15/Province/ 12+457 - 12+457
500288994	Nord	Événement exceptionnel	En cours	27/05/2019 10:53:02	Axe inconnu/Paris/2+030 - 0+260
500289008	Nord	Incident accident	En cours	28/05/2019 14:43:18	A1/Paris/6+193 - 6+193
500289009	Nord	Incident panne	En cours	28/05/2019 14:43:38	A1/Paris/7+107 - 7+107

Créer ... Editer ... Synoptique ... Incident Sens Oppose Fermer Aide

Boîte à outils

- Liste des événements
- Journal des événements
- Commande Panneaux Multi Signaux
- Commande PMV
- Commande CA
- Commande flash info
- Activer séquence SAV
- Activer GCT
- Activer PGT
- Liste des commandes PMV
- Liste des dysfonctionnement
- Editer la fiche de relève
- Sélection caméra par code SEMERU
- Commande PMV-Info
- Liste des flashes info en cours



Architecture hybride: vague 2

- Objectifs :

- Coupler les communications courte et longue portées
- Améliorer la couverture
- Atteindre des véhicules non-ITS-G5
- Ajouter des nouveaux acteurs (par exemple des fournisseurs de services)
- Garder le lien direct entre les infrastructures et tous les types de véhicules – véhicules usagers, poids lourds, cyclists, etc.
=> pas besoin d'un tiers qui gèrerait la donnée

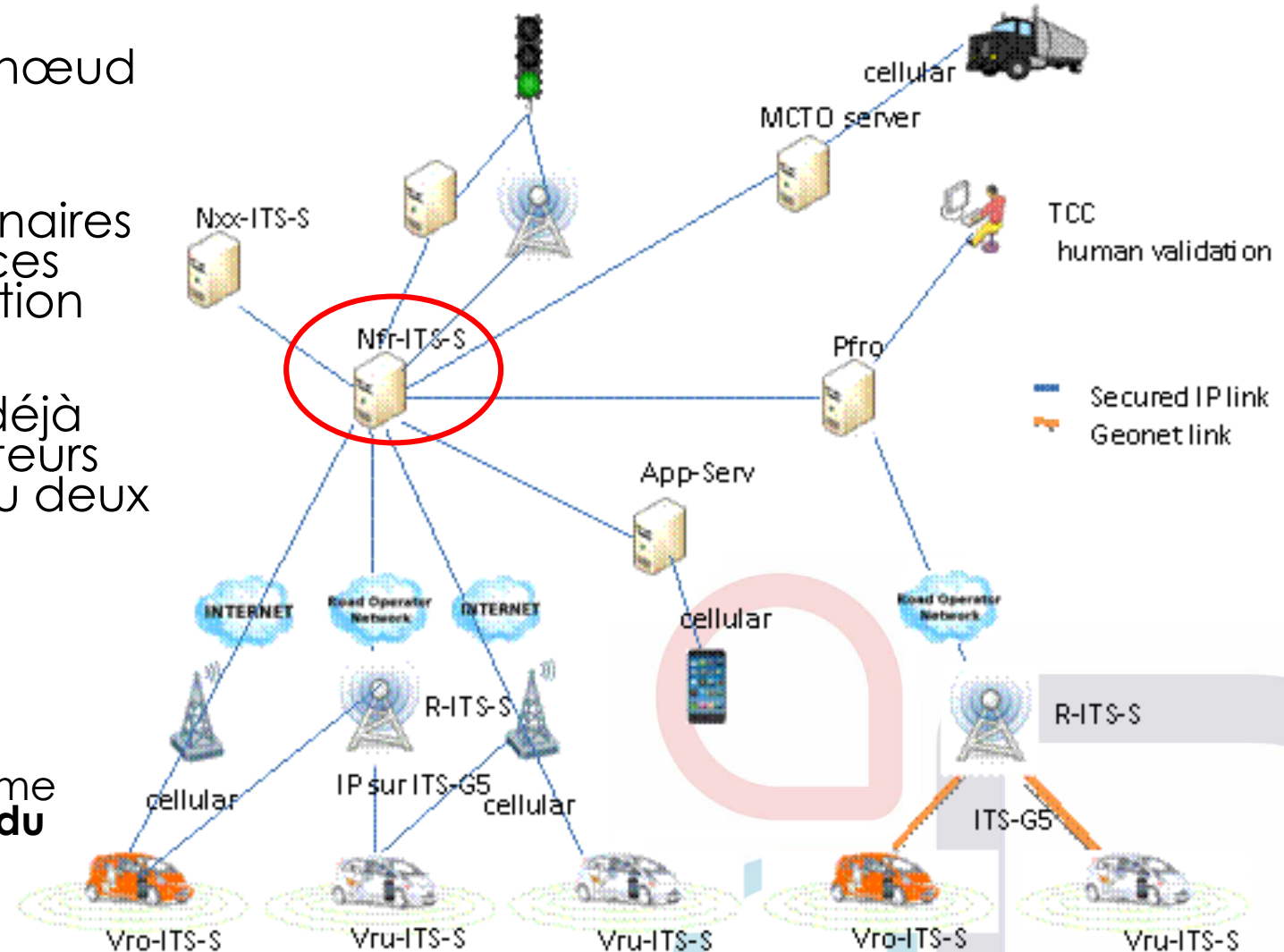
- Principes de l'approche hybride française :

- Les stations peuvent être totalement hybrides i.e avec des interfaces ITS-G5 et cellulaires, et les mêmes messages peuvent être transportés sur les deux canaux
- Les stations doivent être dans le domaine de confiance C-ITS trust, i.e échanges de messages signés C-ITS
- Les signatures des serveurs doivent être en phase avec les signatures des véhicules pour assurer l'interopérabilité
- Les signatures assurent l'intégrité et l'authenticité des messages quel que soit le canal



Architecture hybride : vague 2

- Nouveau composant: Nfr-ITS-S
- Principales fonctionnalités du nœud national:
 - UBR avec une couverture nationale pour les gestionnaires routiers (p.e pour les services I2V) – incluant une traduction Datex II – messages C-ITS
 - “Routeur” des messages déjà signés pour relier deux acteurs (p.e. pour services V2V) ou deux Etats Membres
- Composants modifiés
 - UEV_u
 - UEV_g
 -> pour être liés au Nfr-ITS-S
(directement ou via une plateforme relais du constructeur – **au choix du constructeur**)



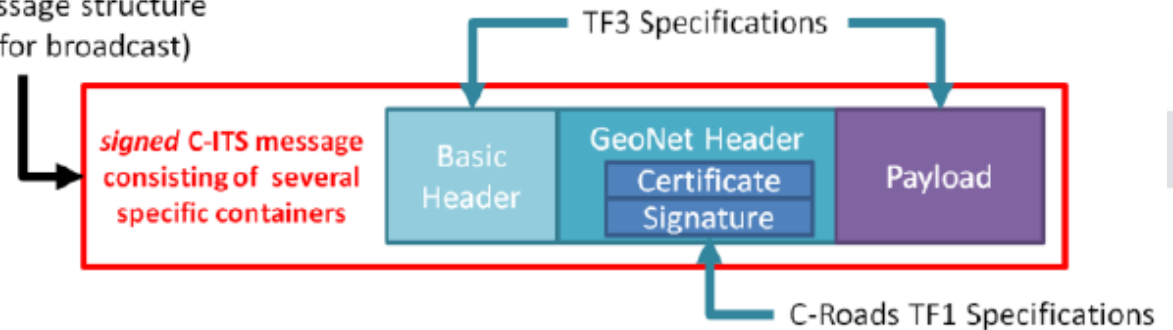




Implémentation technique

- Pour l'instant, utilisation des spécifications IF2 élaborées dans le cadre du projet InterCor; migration prévue vers l'implémentation de la "Basic Interface" de C-Roads pour les interfaces serveur
- Pour les interfaces avec les utilisateurs, différentes implémentations testées :
 - Web socket (avec connexion au Nfr-ITS-S sur cellulaire ou ITS-G5)
 - Bientôt MQTT implementation
- Mêmes messages sur les interfaces IP C-ITS et pour les interfaces ITS-G5 C-ITS, encapsulés sur des protocoles AMQP ie messages signés avec l'information "geonet layer" pour pouvoir relayer l'information d'un canal sur l'autre en utilisant des stations C-ITS hybrides

ETSI ITS message structure
(designed for broadcast)

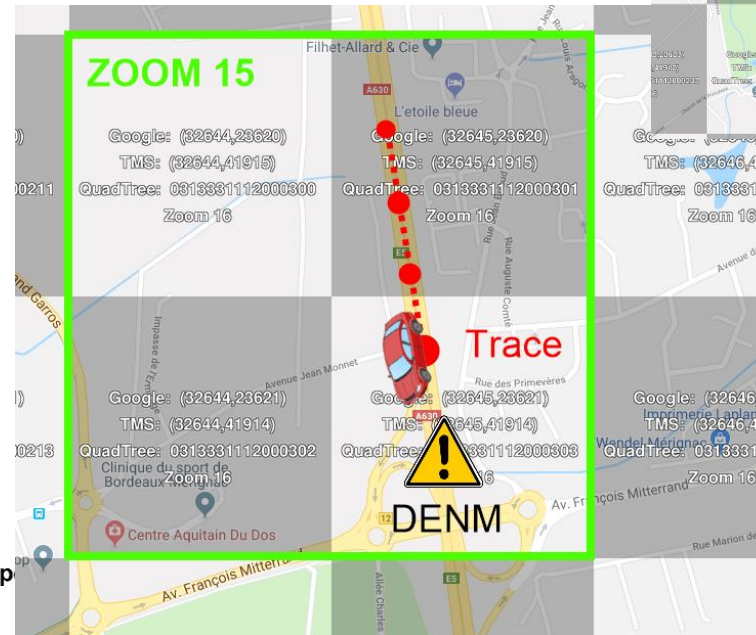
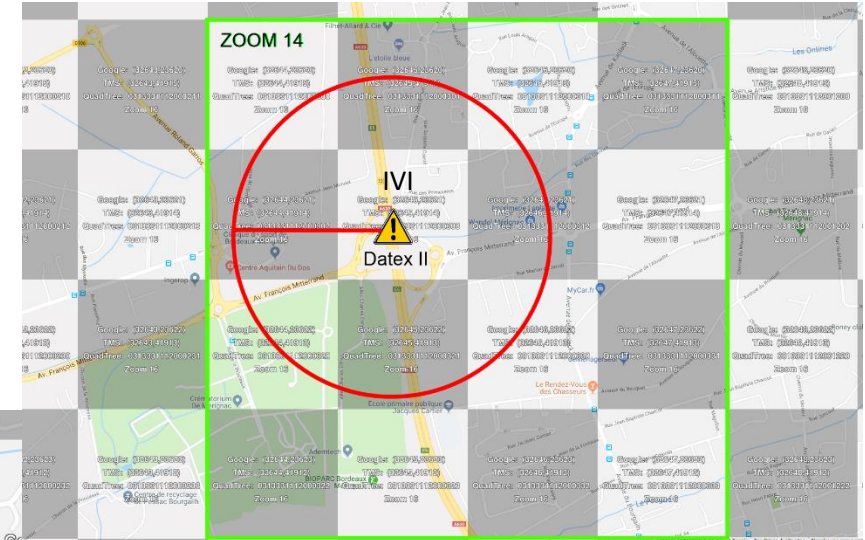




Dissémination sur le lien hybride

- La dissémination géographique est basée sur des tuiles avec des niveaux de zooms différents
- Les messages DENM, IVI, POI et DATEX sont stockés dans la BDD sur la plus petite tuile incluant l'événement entier (et la destination area)

Tuiles: 500X500m to 10kmX10km

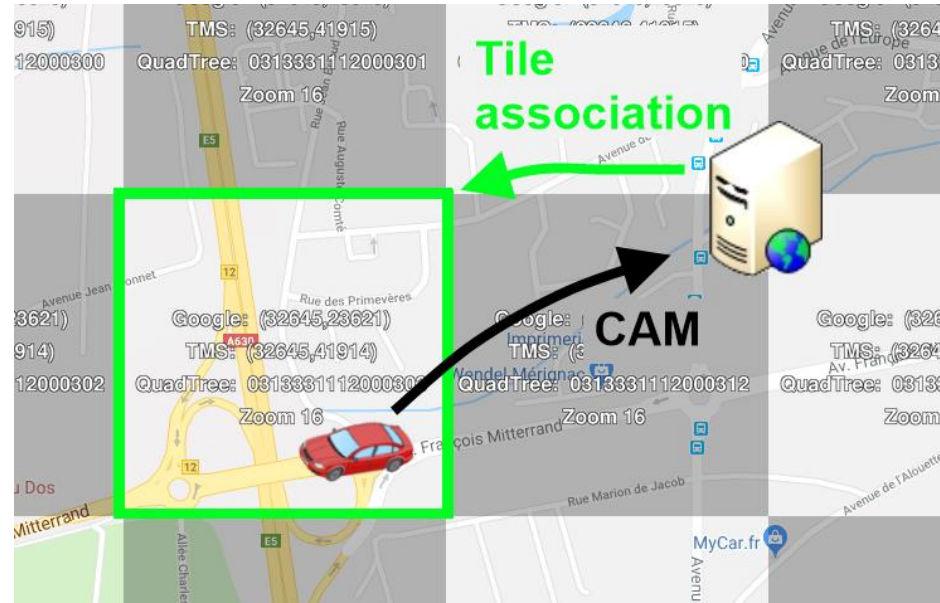


Chaque message reçu est transmis
au gestionnaire routier
correspondant à sa PF



Dissémination sur le lien hybride

- Deux stratégies pour la dissémination vers les véhicules liées à l'architecture (IPv4 ou IPV6)- **au choix du constructeur automobile** mais le Nfr-ITS-S peut gérer les deux:
 - Si connexion directe et si le véhicule remonte les CAM : grâce au CAM utilisé pour l'agrégation des CAM, la position de chaque véhicule est définie sur une tuile (après utilisation, la position est effacée pour respecter la vie privée)et messages push uniquement aux véhicules listés dans la BDD pour une tuile donnée
 - AMQP : mécanisme publish/subscribe





Conclusion

- Les deux architectures ont été complètement testées, avec sécurité, un grand nombre de fois, pour beaucoup de cas d'usage différents
- Le travail sur SCOOP vague 2 a permis d'identifier les avantages/inconvénients des différents types d'architectures
 - Techniquement
 - Et sur des questions de modèle économique
- Maintenant, le système SCOOP est prêt à migrer pour être totalement en ligne vers les spécifications C-Roads



La sécurité

Houda Labiod – Télécom Paris
houda.labiod@telecom-paris.fr



Contributeurs

- Télécom Paris, IDnomic, tous les partenaires SCOOP@F
- Partenaires associés : ANSSI, CNIL, Wavestone



WAVESTONE



Sécurité dans SCOOP@F vague 1 & vague 2

Principaux objectifs

- Sécuriser les cas d'usage C-ITS
- Sécuriser les messages C-ITS
- Sécuriser les communications et les protocoles V2X
- Protéger les données à caractère personnel
- Interopérabilité à tous les niveaux



La sécurité dans SCOOP@F

Vague1

Cas d'usage Day1, ITS-G5



Contexte & objectifs de sécurité

❑ Combinaison de technologies d'accès sans-fils

- ❑ ITS-G5 /3G/Bluetooth/Wi-Fi,OBD,...

❑ Diversité des modes de com.

- ❑ Vehicle-to-Anything (V2X)
- ❑ V2V, V2I, I2V, V2S

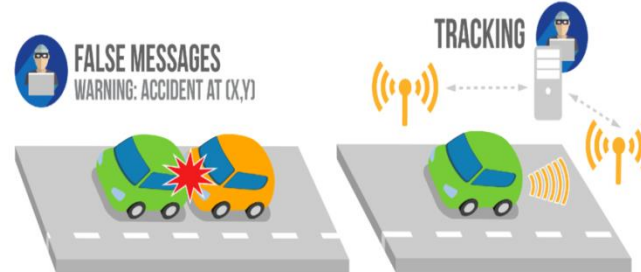
❑ Diversité des protocoles

- ❑ Transport, accès,...

❑ Cas d'usage ETSI C-ITS Release 1, Day 1

Interfaces multiples de communication

ITS-G5, Wi-Fi, Bluetooth, USB, OBD...



Faiblesses/Faibles

Cyberattaques

Augmentation forte de la complexité des systèmes et des logiciels embarqués

- ❑ Sur le véhicule (système embarqué)
- ❑ Sur l'infrastructure (système débarqué)

Comment sécuriser le système SCOOP@F?
Comment protéger les messages échangés?
Comment faire confiance aux messages reçus?
Comment protéger la vie privée?

- Architecture de sécurité de bout en bout
- Système C-ITS de confiance
- Compromis entre la scalabilité, la sécurité, la sûreté, la performance et le coût
- Assurer la protection de la vie privée

Conformité aux standards de sécurité ETSI

- Spécifier / implémenter / tester et valider la sécurité du système
 - Sécuriser les messages V2X
 - Implémenter un système de gestion des certificats (PKI)
- Concevoir une solution de sécurité **interopérable** avec les systèmes C-ITS Européens.



Analyse des risques

Analyser le risque de cyberattaques

- sur le véhicule (système embarqué)
- sur l'infrastructure (système débarqué)

Définir des contre-mesures et des solutions de cyberprotection et cyberdéfense

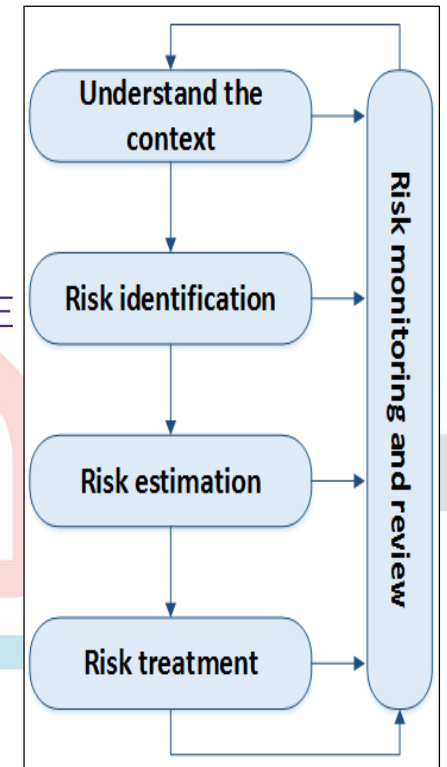
Validée par l'ANSSI



- ❑ Une démarche qui s'appuie sur la méthodologie d'analyse de risques EBIOS
- ❑ Confrontation avec la méthode ETSI TVRA (TR 102 893 v1.1.1)
- ❑ Identification des besoins de sécurité des cas d'usage
 - ❑ Disponibilité, intégrité, confidentialité, non-répudiation/traçabilité, protection de la vie privée, authentification/autorisation, plausibilité

 Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union
Détermination des scénarii de risques

WAVESTONE





Macro risques & biens supports

Les scénarios de risques ont été classifiés selon plusieurs critères :

- leurs usages
- les besoins de sécurité affectés
- les biens supports impactés

4 Familles de Macro-risques

Indisponibilité des services
Scoop@f

Vol des données des
usagers

Altération des données,
erreur dans la gestion de
trafic

Perturbation des
commandes d'un véhicule

7 Biens supports

Les véhicules

Les UBRs

La plateforme
SCOOP@F

ITS-G5

Le réseau cellulaire

La PKI

Le SI des gestionnaires
d'infrastructure



Plan de remédiation

Un regroupement et une priorisation des mesures de sécurité à mettre en place
Les actions de sécurité à mettre en place sont regroupées autour de 6 chantiers ...



Concevoir une gestion
des accès
sécurisée

Implémenter des
mesures de sécurité dans
la conception logicielle

Concevoir des
architectures redondées
et physiquement
sécurisées

Pérenniser l'exploitation
et le service

Préserver la sécurité du
véhicule

Définir un cadre juridique
précis

...Et prioriser selon les conditions suivantes:



**Mesure de sécurité fortement
prioritaire**



**Mesure de sécurité moyennement
prioritaire**



**Mesure de sécurité faiblement
prioritaire**





PKI

Modèle de confiance basé sur une chaîne de certification hiérarchique

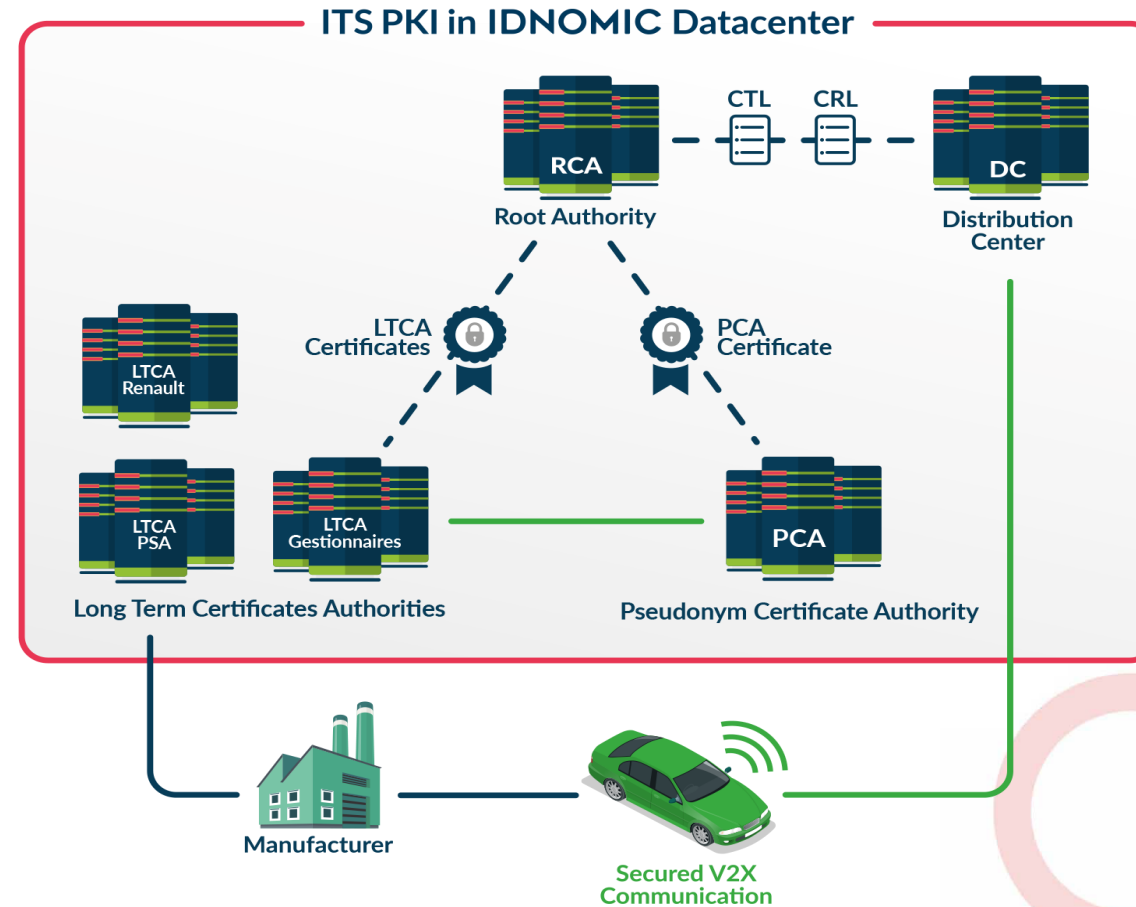
Projet
SCOOP
véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads

Issuance of CA Certificates and Trust Lists

—————
Enrolment of an ITS Station

—————
Acquisition of Authorization Tickets

- 2 types de certificats
 - LTC/ PC
- 2 types de PCs pour les gestionnaires
 - modes user & operator



Collaboration avec le projet ISE (IRT-SystemX)



Une solution de sécurité pleinement opérationnelle

✓ Conçue et mis en œuvre



Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union

✓ Conforme aux standards ETSI (TS 103 097 v1.2.1, TS 102 941 v1.1.1,...)

✓ Politique de certification (PC) et Déclarations des Pratiques de Certification (DPC)



PKI

La PKI est composée de trois éléments essentiels :

- L'autorité racine de certificats (Root CA) : C'est la racine de confiance. Elle fournit des certificats respectivement aux autorités d'enregistrement (LTCA/EA) et d'autorisation (PCA/AA). Ceci leur permettra de fournir aux stations ITS des certificats d'enregistrement (Enrollment Certificate/LTC) et des certificats d'autorisation (Authorization Ticket/PC)
- L'autorité d'enregistrement (Enrollment authority/LTCA) fournit des certificats long terme (Enrollment certificates). Ces certificats sont utilisés par les stations ITS pour demander des certificats d'autorisation à l'autorité d'autorisation.
- L'autorité d'autorisation (Authorization authority/PCA) fournit des certificats court terme aux stations ITS. Ils sont utilisés par les stations ITS pour signer les messages et sont changés régulièrement pour protéger la vie privée des stations ITS.
- Centre de distribution (DC): fournit aux ITSS les informations de confiance mises à jour, telles que TSL et CRL, nécessaires pour garantir que les informations reçues proviennent d'ITSS légitimes et autorisés ou d'une autorité de certification PKI.

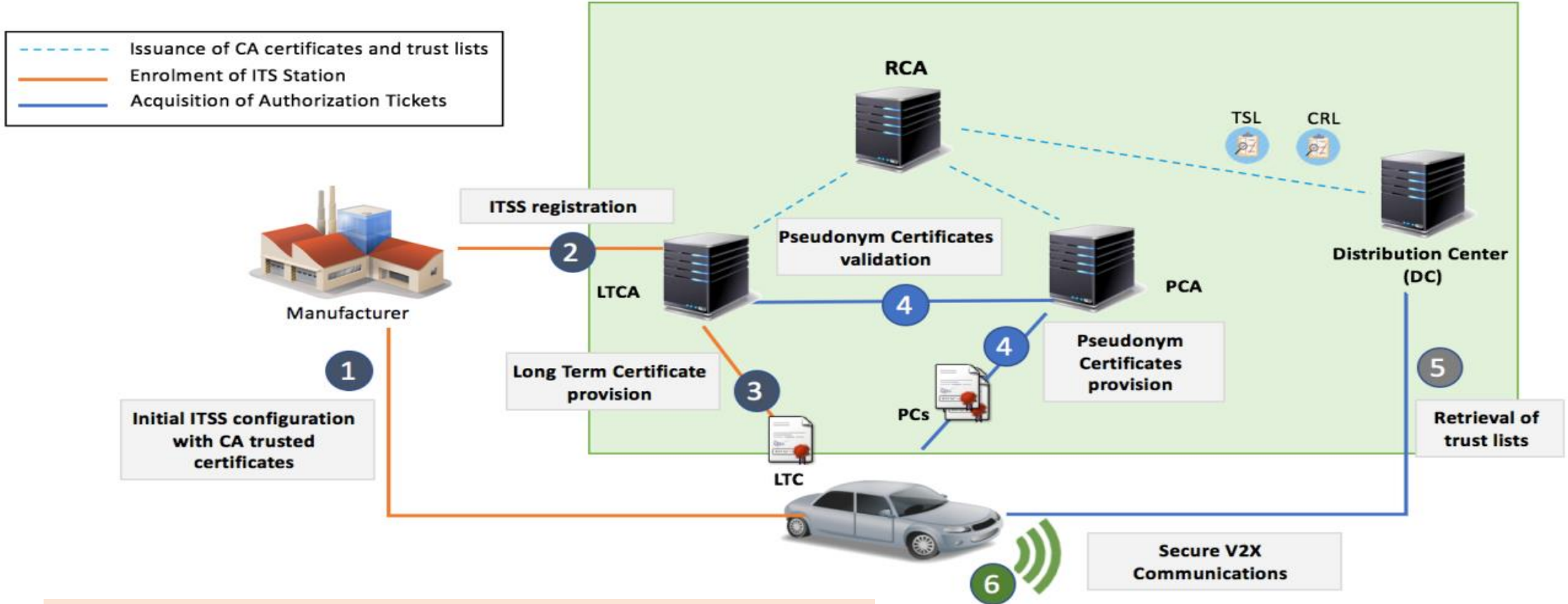


Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

- ❑ **ITSS:** la station ITS (véhicule, RSU)
- ❑ **Long Term Certificate (LTC):** confère à son détenteur le droit de demander des PCs.
- ❑ **Pseudonym Certificate (PC):** confère à son détenteur le droit d'effectuer certaines actions (signature des messages CAM, DENM)
- ❑ **Certificate Revocation List (CRL):** est la liste des certificats des autorités révoqués ou invalides et qui ne sont donc plus dignes de confiance. Cette liste est signée par l'autorité racine
- ❑ **Trusted Service List (TSL):** est une liste contenant les certificats de confiance: RCAs, LTCAs, PCAs et les points d'accès PKI. Cette liste doit être mise à jour fréquemment.



SCOOP@F vague 1 PKI : cycle de vie



Les communications avec la PKI sont chiffrées !
Les SSPs sont définis pour tous les messages C-ITS

Un nouveau message défini: **CAM-I**
SCOOP@F CTL/CRL Formats définis

Protocoles sécurisés
Renouvellement des PCs & remontée des Logs



Messages C-ITS sécurisés

➤ SENDER

- Creates payload (**CAM, DENM, CAM-I**)
- Add Header fields (Profile specified in ETSI TS103 097)
 - Adds current Pseudo Cert
 - Adds timestamp (+other check data)
- Signs message

➤ RECEIVER

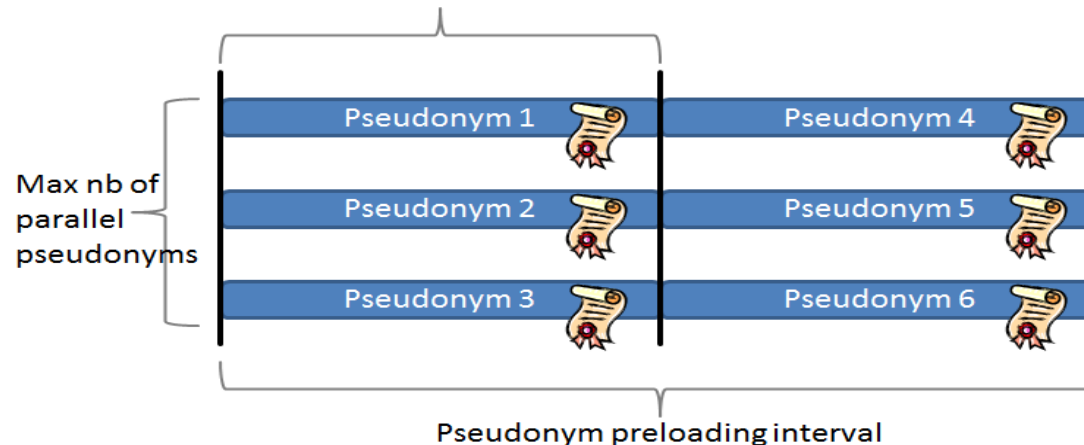
- Checks header fields (Profiles ETSI TS103 097)
- Checks certificate of sender
- [once] Check certificates chain up to Root CA
- Checks timestamp (and others)
- Verifies signature





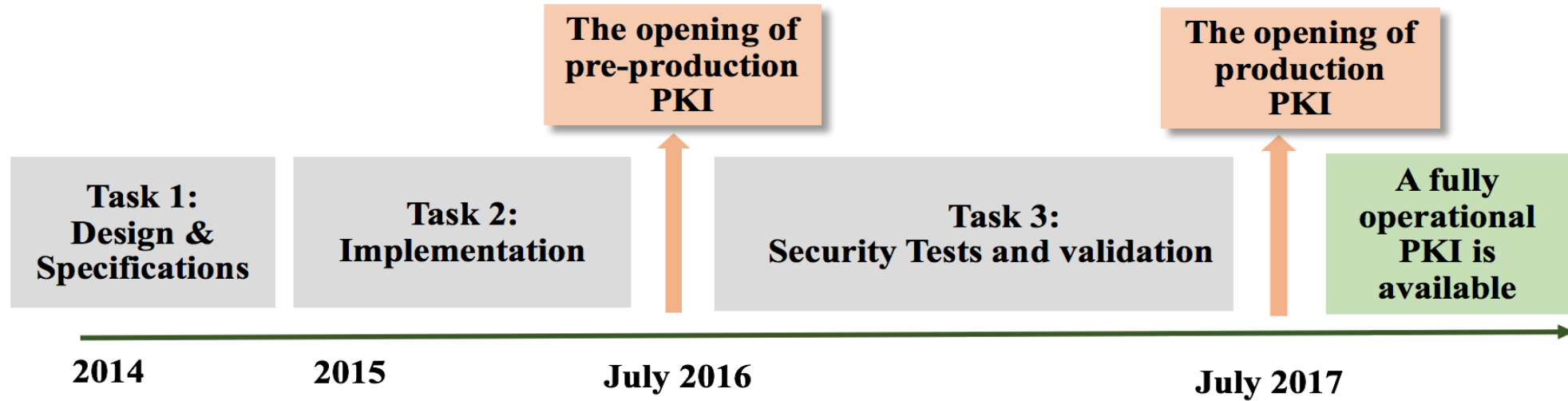
Privacy: Changement des certificats pseudonymes

- ❑ Privacy: Concept de pseudonymat
 - ❑ Certificats pseudonymes
 - ❑ Exigences de Privacy
 - ❑ Anonymité de l'émetteur
 - ❑ Pas de liaison entre les messages (Unlinkability)
- ❑ Stations ITS détiennent un pool de certificats Pseudonymes (ou Authorization Tickets)
- ❑ Stations ITS changent les certificats régulièrement et tous les identifiants
- ❑ Téléchargement des pseudonymes (ou ATs) soit on-line ou off-line
- ❑ Défi clé: spécifier des stratégies de changement de pseudonymes efficaces et performantes





PKI SCOOP@F vague 1: Réalisation





Sécurité SCOOP@F vague 1: Tâches

☐ Tâche 1: Spécifications

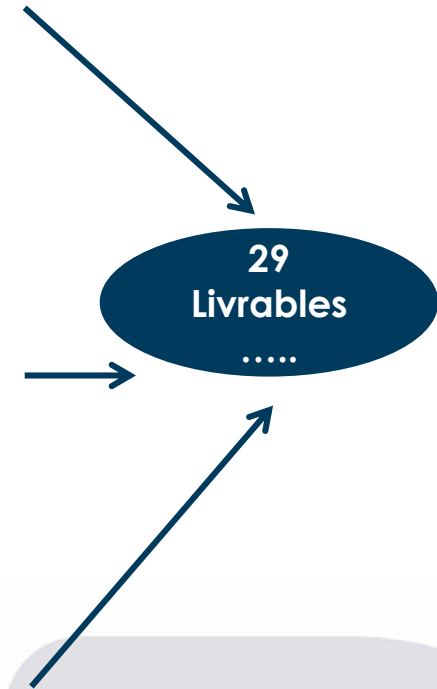
- ☐ Algorithmes utilisés
- ☐ Architecture
- ☐ Les différentes interactions avec la PKI
- ☐ Accès/enregistrement

☐ Tâche 2: Développement

- ☐ PKI
- ☐ Protocoles de communication avec la PKI
- ☐ Mécanisme d'enregistrement

☐ Tâche 3: Tests & validation

- ☐ PKI de test
- ☐ PKI de production
- ☐ Checklists et plans tests de la sécurité pour Tests sur table et Test sur routes
- ☐ Outil de test: TP Security Client Test





La sécurité dans SCOOP@F Vague 2

**Nouveaux cas d'usage Day1,Day2
Communication hybride ITS-G5&4G/LTE,
Interopérabilité inter-PKIs**



Nouveaux besoins de sécurité

Démarche similaire

- ☐ Combinaison de technologies d'accès sans-fils à courte portée et à grande portée
 - ☐ ITS-G5 (IEEE 802.11p)
 - ☐ 4G/LTE
- ☐ Diversité des modes de communications
 - ☐ V2V, V2I, I2V, **V2S**
- ☐ Diversité des protocoles
 - ☐ Transport, TLS, IpSec, ...
- ☐ Nouveaux Cas d'usage Day 1
- ☐ Nouveau cas d'usage: Device P2V
- ☐ Nouveau cas d'usage : application smartphone



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

- ☐ **Nouveaux standards de sécurité**
- ☐ **Modèle de confiance européen**
- ☐ **Nouveaux messages C-ITS**
 - ☐ SPaT, MAP, IVI, POI, ETA
- ☐ **Définition des SSPs des nouveaux messages**
- ☐ **Intégration de nouvelles stations ITS dans le domaine de confiance**
 - ☐ **Nfr-ITS-S**
 - ☐ **NAP-SER**



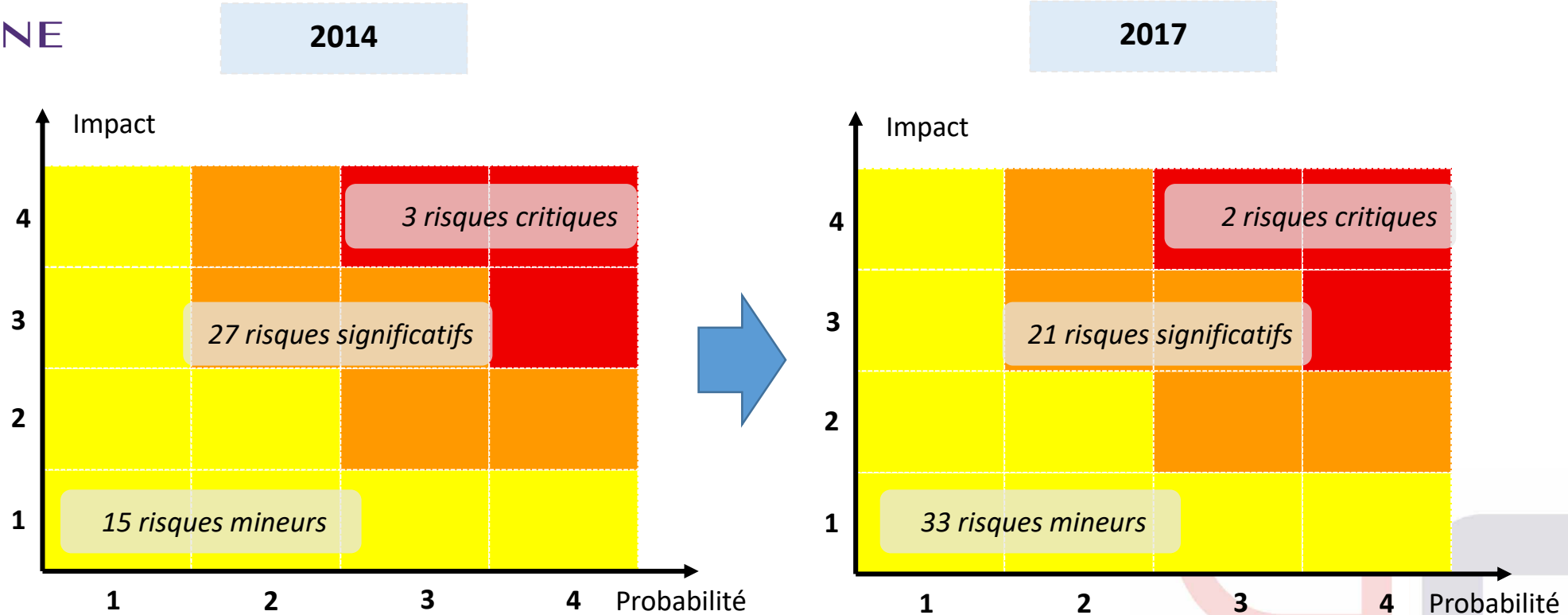
MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
CHARGÉ DES
TRANSPORTS



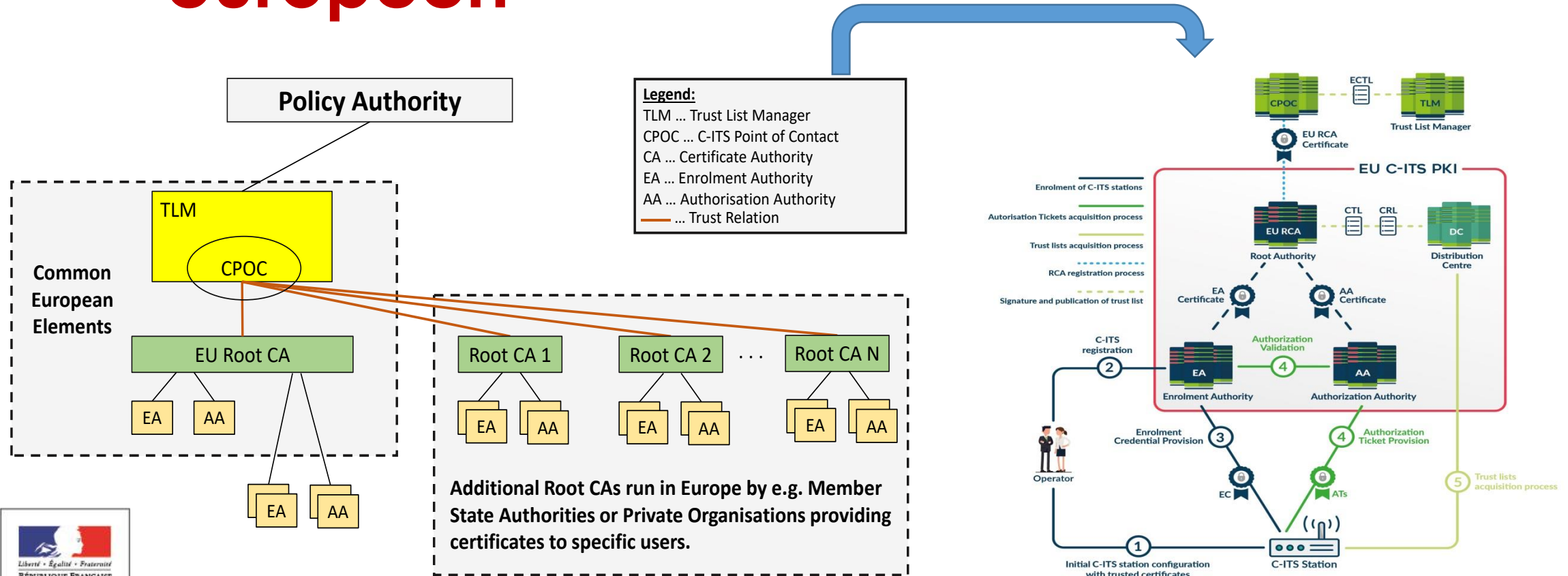
Analyse des risques – revue – juillet 2017

WAVESTONE



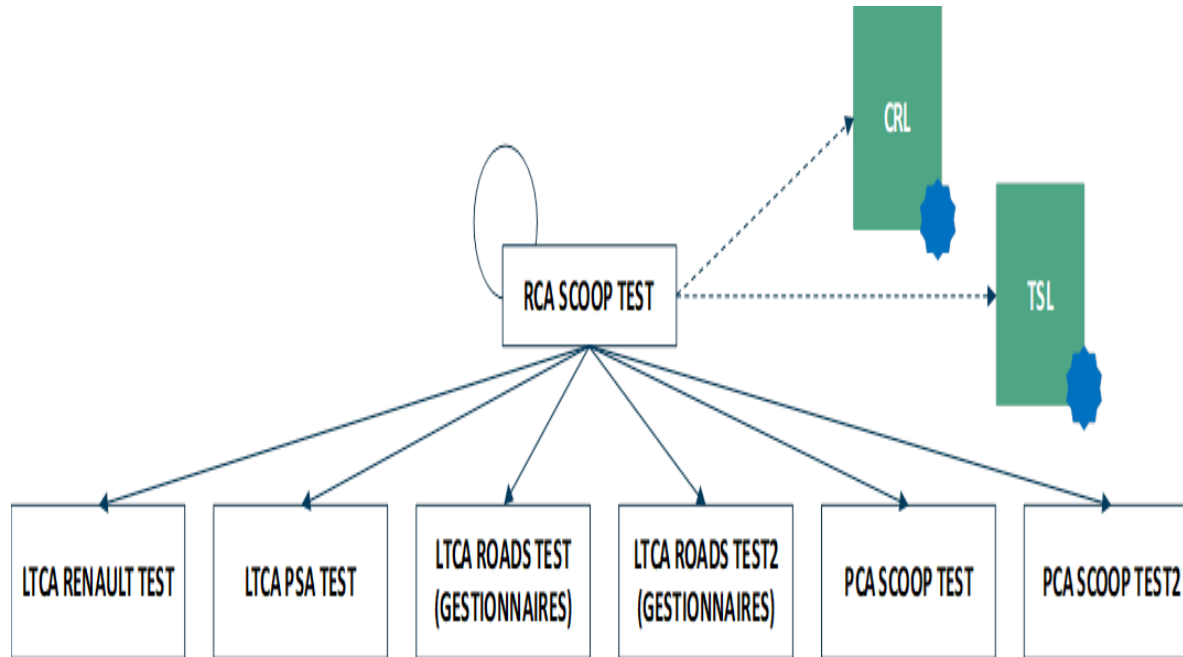


C-ITS Platform: Modèle de confiance européen





PKI de validation pour la vague 2



- Une nouvelle PCA SCOOP TEST2 pour supporter les nouveaux ITS-AIDs pour les nouveaux messages C-ITS (SPAT, MAP, IVI, POI, ETA).
- Une nouvelle LTCA ROADS TEST2 pour les gestionnaires pour supporter les nouveaux messages C-ITS

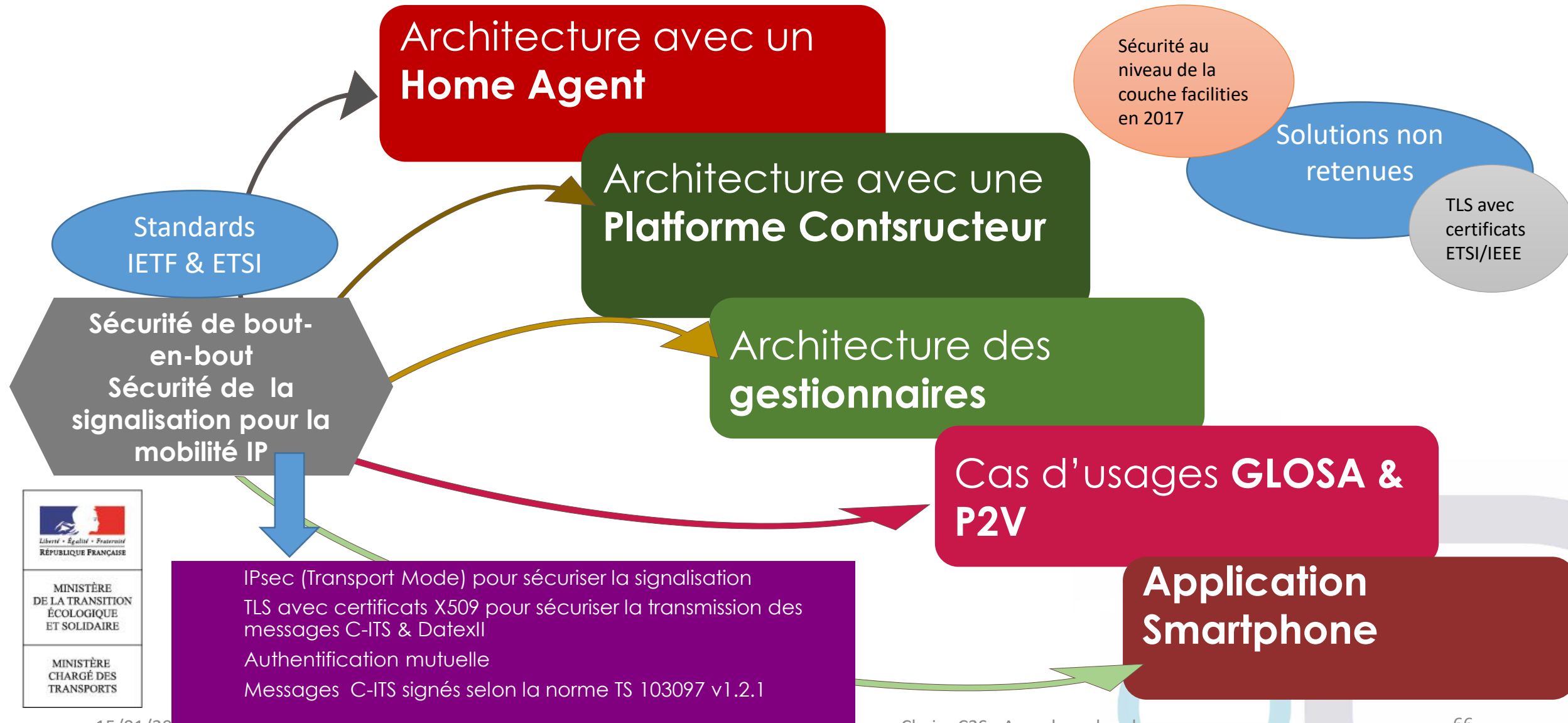
Un process de migration pour mettre en place une solution de sécurité

- ✓ conçue et implémentée
- ✓ conforme aux standards ETSI (TS 103 097 v1.2.1, TS 102 941 v1.2.1,...)
- ✓ conforme au modèle de confiance européen et à la PC.





Sécurité des communications hybrides



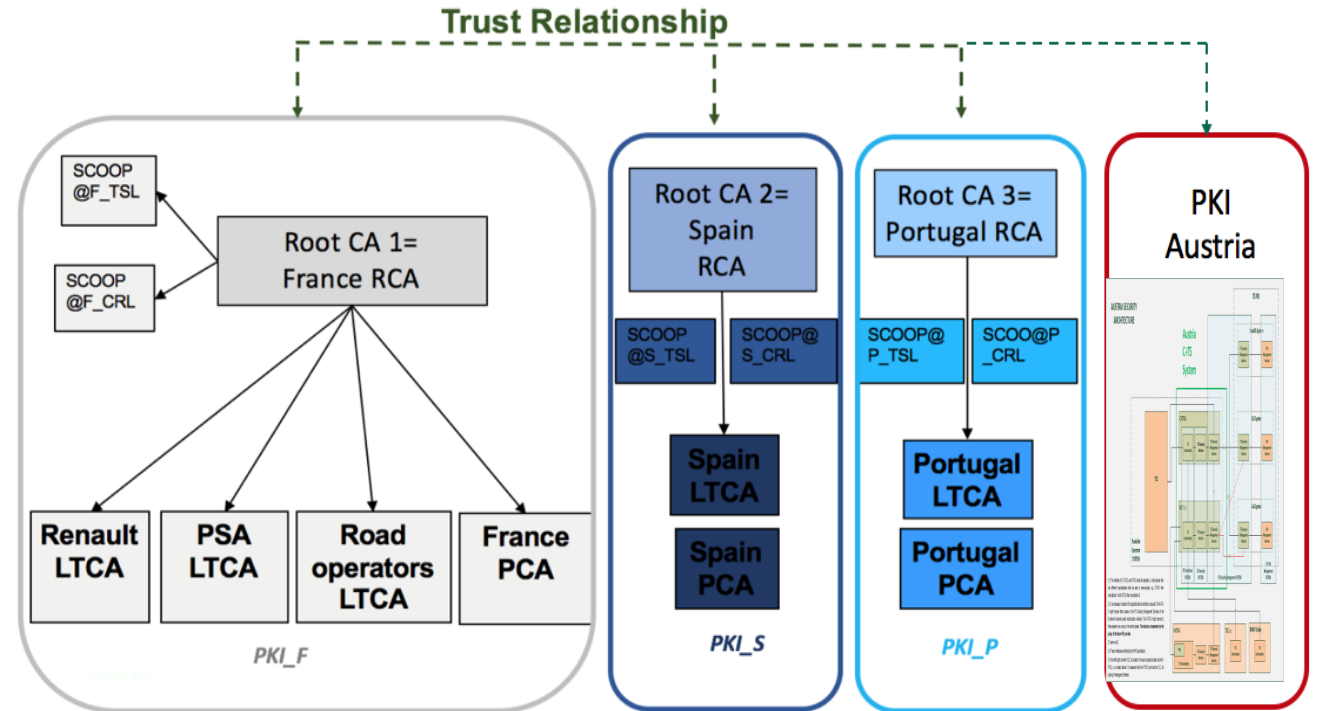
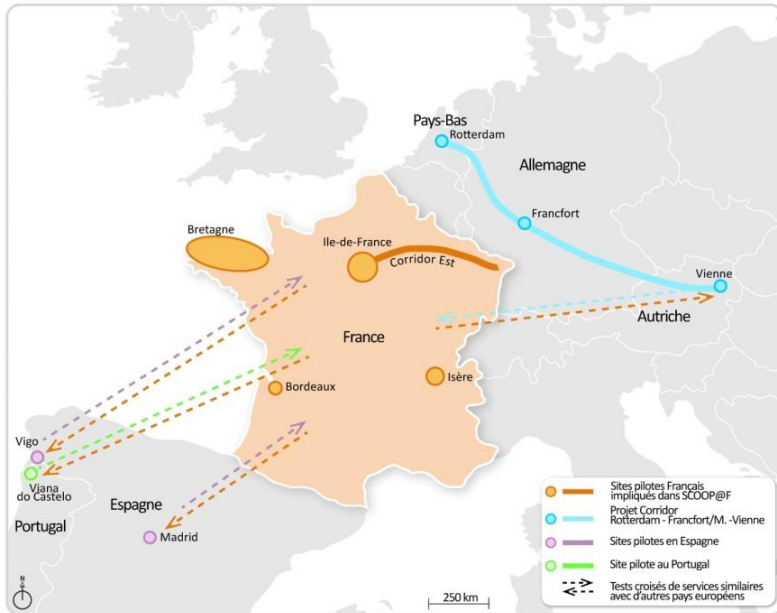


Sécurité Hybride

- PoCs Mobilité IPv6 avec IPSec/IKEv2
- Télécom Paris, IMT-Atlantique



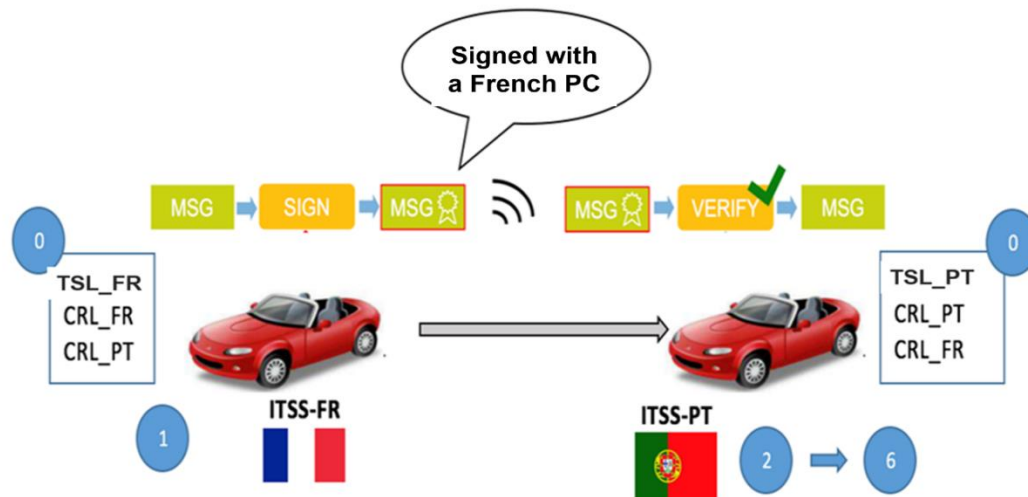
Tests croisés & interopérabilité inter-PKIs





Tests de sécurité

Tester l'interopérabilité entre 4 PKIs



Test ID	Description
Security TESTFEST_1	Verification of message signature received from a foreign ITSS and signed with a valid AT.
Security TESTFEST_2	Verification of message signature received from a foreign ITSS and signed with an AT issued by a revoked foreign AA.
Security TESTFEST_3	Verification of message signature received from a foreign ITSS and signed with a valid AT but the common InterCor_CRL has expired
Security TESTFEST_4	Verification of message signature received from a foreign ITSS and signed with an AT issued by a non-trusted foreign RCA.
Security TESTFEST_5	Verification of message signature received from a foreign ITSS and signed with a valid AT with a new updated InterCor_CTL

TS 103097 v1.2.1, TS 102941 v1.1.1
SCOOP@F CTL/CRL Formats et SSPs

Messages signés avec des certificats PC/AT pré-téléchargés, CTL commune et CRLs pré-téléchargés

Vérification de la validité de la chaine de confiance
Vérification de la signature
Vérification du secured message



Sécurité SCOOP@F vague 2: Tâches

☐ Tâche 1: Spécifications

- ☐ Sécurité de bout-en-bout
- ☐ Interopérabilité inter-PKI
- ☐ Interopérabilité sécurité des messages

☐ Tâche 2: Développement

- ☐ PKI
- ☐ Mise à jour des développements en raison de l'évolution des standards

☐ Tâche 3: Tests & validation

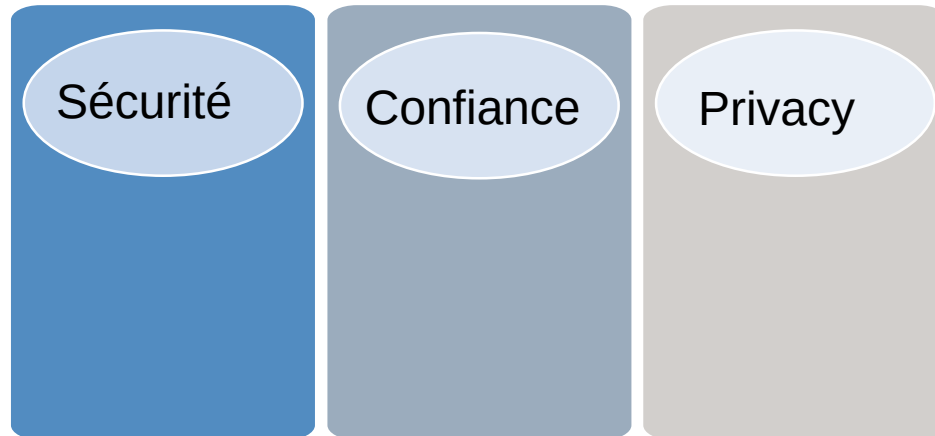
- ☐ PKI de validation
- ☐ Checklists et plans tests de la sécurité pour Tests sur table et Test sur routes
- ☐ Scénarii de tests pour les tests croisés
- ☐ Outils: TP Security Client Test, PoCs

Livrables



Rayonnement

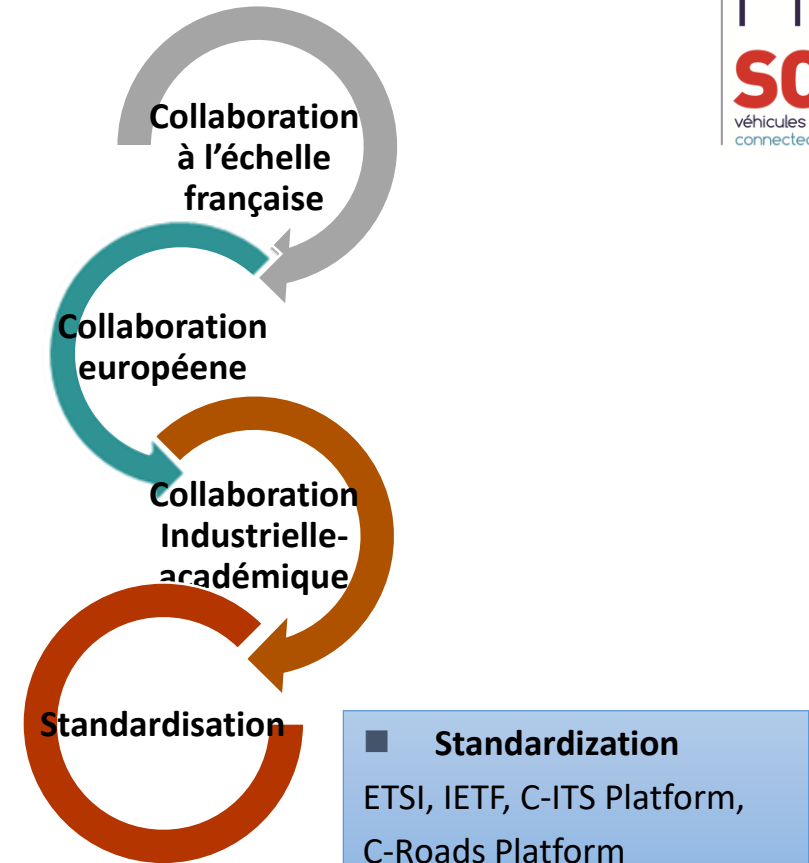
Socle solide de spécifications



Réutilisation des spécifications
dans les projets



InDID

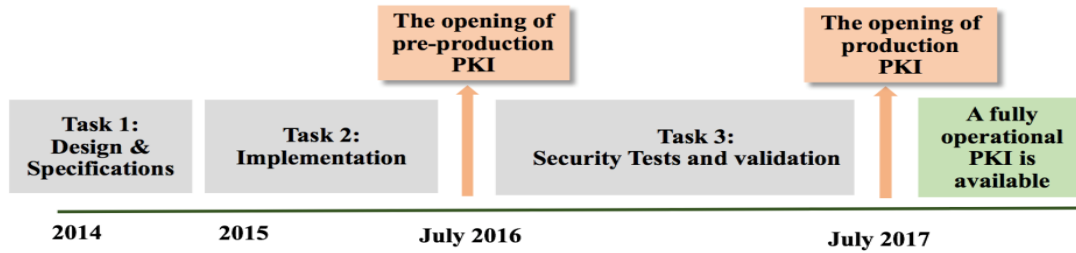


❑ EU C-ITS Platform

- ❑ Rapport C-ITS Platform Phase I, Janvier 2016
- ❑ EU C-ITS platform trust model
- ❑ CP release 1, Juillet 2017
- ❑ Rapport C-ITS Platform Phase II, Septembre 2017



Réalisations majeures



144 participants, 27 institutions - 11 pays
10 PKIs, 12 RSUs, 22 OBUs

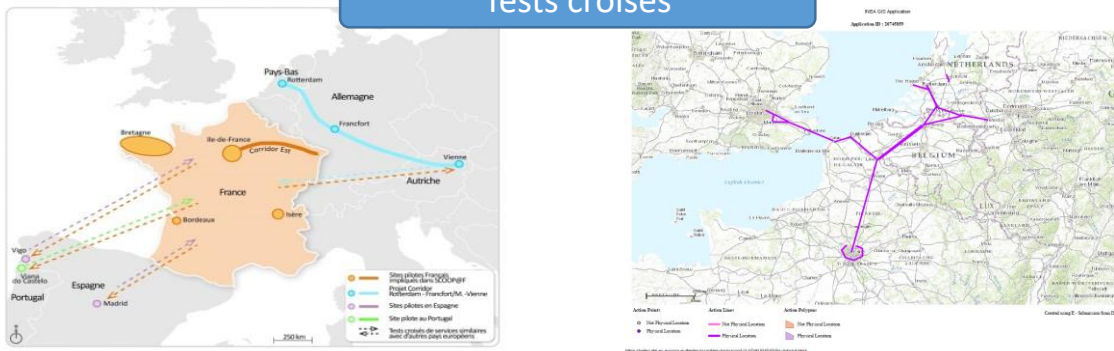


SCOOP@F PKI de production, 9/2016



TESTFEST#2 PKI-Security, Reims, Avril 2018

Tests croisés



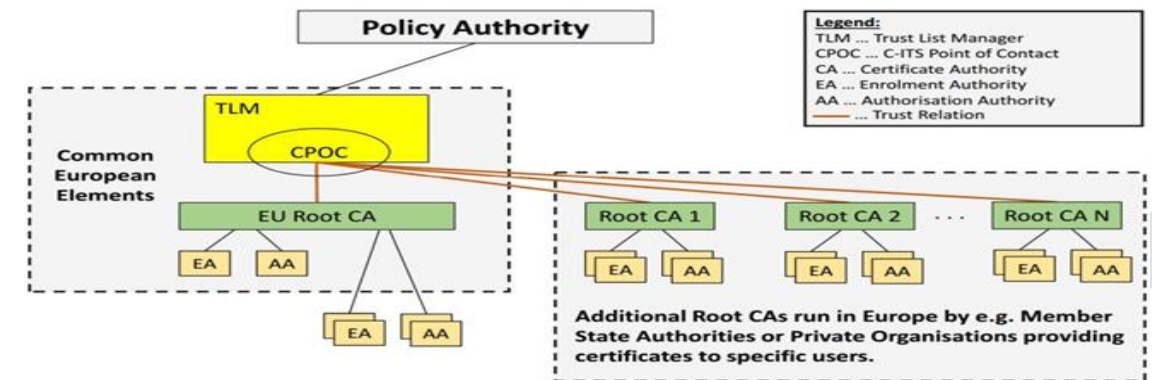
SCOOP@F2

InterCor

MINISTÈRE
CHARGÉ DES
TRANSPORTS



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union



Modèle de confiance européen



Plusieurs chantiers en cours et à lancer ...

- Cours terme
 - Evaluation de la sécurité plus approfondie (analyse des attaques, performances)
 - Migration et profils de protections
 - Mise à jour de la sécurité over the air
 - Révocation
 - 5G, C-V2X: sécurité et privacy
- Long terme
 - Migration
 - Système complexe, approche méthodologique formalisée
 - Méthode d'évaluation de la sécurité de système complexe

Vers la migration ...

PoC de test du standard de sécurité TS 103097 v1.3.1

Collaboration Télécom Paris-NeoGLS

Matériel



RSU



OBU1



OBU2



Ordinateur 1



Ordinateur 2





Merci pour votre attention.

Contact

Houda Labiod

Equipe CCN - Département INFRES- Télécom Paris

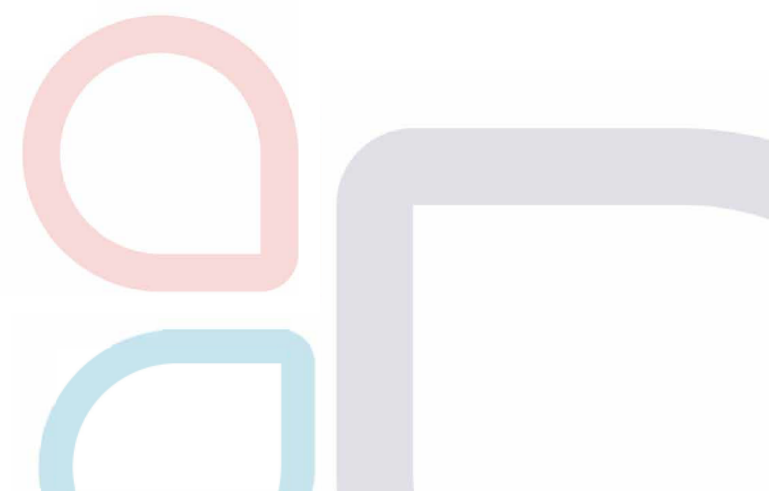
Email: houda.labiod@telecom-paris.fr



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union



Questions / réponses





Projet **SCOOP**

véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads



LES MOMENTS DE SCOOP





Projet **SCOOP**

véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads



LA METHODE SCOOP





Spécifications

Marie-Christine ESPOSITO
(Ministère des Transports)
(Ex-) Chef de projet technique SCOOP@F



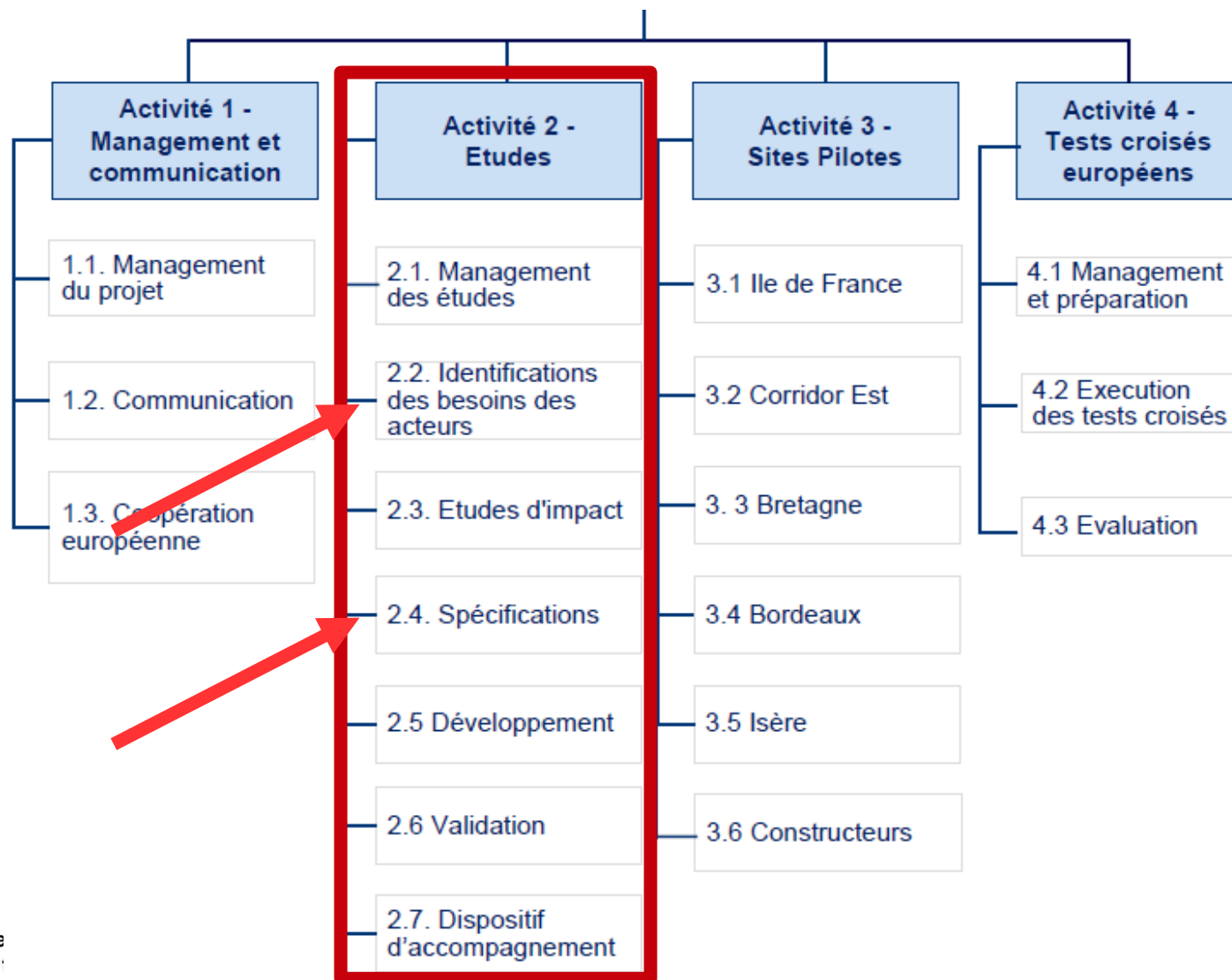


La méthode SCOOP

- 1ère étape : définition des services – spécification fonctionnelles
- 2ème étape : spécifications techniques
- 3ème étape : développement
- 4ème étape : validation
- Prochaines étapes : déploiement et évaluation



Activité 2 : Etudes





Première étape : définition des services

- Processus de SCOOP@F vague 1 :
 - Définition des services déclinés en cas d'usage à un niveau macro
 - Focus sur la sécurité routière
 - Priorisation des cas d'usage qui étaient prêts à être déployés (disponibilité des standards), notamment les services « day 1 »
 - Lien avec les actions b et c de la directive ITS
- Difficulté à définir de manière claire les cas d'usage, chaque partenaire ayant une compréhension différente de chacun lors de son déploiement



Première étape: définition des services

- Processus pour SCOOP@F vague 2 & les nouveaux projets (C-Roads France et les partenaires français d'InterCor)
 - Définition des services déclinés en cas d'usage à un niveau micro, technologiquement agnostique
 - Focus sur le but du jeu du cas d'usage, en prenant en compte chaque acteur impliqué
 - Un message échangé entre différentes parties = un cas d'usage



Première étape: définition des services

- Le format pour la description des services a été établi dans le cadre d'InterCor et accepté entre les 4 pays (NL, UK, FR, Flanders)
- C'est aussi celui utilisé en grande partie par la C-Roads Platform

Use case introduction	
Summary	Here we provide a summary of the use cases (one or two lines)
Background	Here we describe the motivation/rationale of the use case
Objective	Here we describe the intended outcome of the use case
Desired behavior	Here we describe the behavior of the system and the intended behavior of users
Expected benefits	Here we described the added value and actor benefits
Use case description	
Situation	Here we describe one or more situations relevant to the use case
Logic of transmission	Here we describe the transmission logic (I2V, V2V, V2I, V2I2V... + broadcast / unicast / multicast)
Actors and relations	Here we list all relevant actors and their relation/interaction to the system and their role in the use case (incl. sender and receiver). The actors are: vehicle driver, road operator, service provider, end user, vulnerable road user and other. In particular: Sender and End-receiver.
Scenario	Here we describe the story of the use case based on a sequence of situations (e.g. initial and after), events and actions. With illustration. Sender and End-receiver should be addressed, in stakeholder neutral manner.
Use case implementation	
Implementation outlook	Here we provide a functional description of a typical implementation of the use cases
Functional architecture	Here we provide a high-level architecture (as in act2.1b) to illustrate the main components, interfaces, data flows and display principles.
Display / alert principle	Here we describe triggering conditions and what is displayed to the user when.
Functional and non-functional requirements	
Sources of information	Here we describe the necessary data
Standards	Here we list relevant standards
Constraints / dependencies	Here we describe constraints and dependencies that are requirements (if any) related to e.g. business, security, telecommunications, privacy, legal, human behavior, etc.



Première étape: définition des services

■ Catégories de services

A – Collecte de données

B – Alerte chantiers

SCOOP vague 1

C – Signalisation embarquée

D – Événements inopinés et dangereux

E – Information routière et reroutage

F – Stationnement, parc relais, multimodalité

G – Intersections

H – Gestion du trafic

I – Usagers vulnérables

J – Fret et logistique



Première étape: définition des services

■ Catégories de services

A – Collecte de données

B – Alerte chantiers

SCOOP vague 2

C – Signalisation embarquée

D – Événements inopinés et dangereux

E – Information routière et reroutage

F – Stationnement, parc relais, multimodalité

G – Intersections

H – Gestion du trafic

I – Usagers vulnérables

J – Fret et logistique



Première étape: définition des services

Liste des cas d'usage SCOOP vague 1/2

A – Collecte de données

A1 – Collecte de données trafic

A2 – Remontée d'événements détectés automatiquement

A3 – Remontée d'événements déclarés manuellement

B – Alerte chantiers

B1a/b – Alerte chantiers programmés (fixes et mobiles)

B2a – Alerte véhicule gestionnaire en approche

B2b – Alerte véhicule gestionnaire en intervention

B2c – Alerte véhicule gestionnaire en patrouille

B3a – Viabilité hivernale – salage en cours

B3b – Viabilité hivernale – déneigement en cours

B3c – Viabilité hivernale – véhicule en mouvement

E – Information routière et reroutage

E6 – Alerte conditions météorologiques exceptionnelles

C- Signalisation embarquée

C3 – PMV embarqué

D– Événements inopinés et dangereux

D1 – Alerte route temporairement glissante

D2a – Alerte animal sur la route

D2b – Alerte personne sur la route

D3 – Alerte obstacle sur la route

D4 – Alerte véhicule arrêté/en panne

D5 – Alerte zone d'accident

D6 – Alerte visibilité réduite

D7 – Alerte contresens

D8 – Alerte obstruction non gérée d'une route

D10 – Alerte freinage d'urgence

D11 – Alerte queue de bouchon

F – Stationnement, parc relais, multimodalité

F1 - Information sur la localisation des parkings, leur disponibilité et les services



Deuxième étape : spécifications

- Après avoir partagé la définition des services :
 - Elaboration de la description fonctionnelle détaillée des cas d'usage à travers l'architecture choisie (non technologiquement agnostique ici)
 - Etude précise des standards disponibles pour définir techniquement les cas d'usage et ensuite les spécifications communes pour tous les partenaires
 - Spécifications des différents composants
- Près de 30 livrables de spécifications ont été nécessaires en vague 1
 - Nécessité de partager entre les partenaires
 - Cela montre les manques dans les standards



Spécifications vague 1

2.4.1 catégorie – spécifications communes

2.4.1	Common set of functional and technical specifications for SCOOP
2.4.1_Bis	List of standards applicable for specifications and development
2.4.1_Annexe	Renewal of pseudonym certificates and upload of Logs (T-Logs and U-Logs)
2.4.1_Annexe	Appendix 1 - Renewal Of Pseudonym Certificates
2.4.1_Annexe	Appendix 2 - CAMI-Specification
2.4.1_Annexe	Appendix 3 - ITS-Container
2.4.1.2	Specifications of DENM fields
2.4.1.3	Catalogue of data to collect - Tlog
2.4.1.3	Catalogue Of Data Tlog To Collect
2.4.1.3	Specification of ASN.1 code for CM's Tlog
2.4.1.3	Specification of ASN.1 code for RO's Tlog
2.4.1.3	Catalogue Of Data Ulog To Collect
2.4.1.3	Specification of ASN.1 code for Ulog
2.4.1.3	Catalogue Of Data Tlog for Security To Collect
2.4.1.3	Specification of ASN.1 code for security Tlog
2.4.1.3_Bis	Technical specification for encoding data
2.4.1.4	Specifications of Datex II v2.3 messages in conjunction with CAMs and DENMs
2.4.1.4	Specification of DATEX II messages in conjunction with CAMs and DENMs
2.4.1.4	Appendix 1: DENM Structure and Datex II translation
2.4.1.4	Appendix 2: Simplification of Datex II Classes emitted by SAGT
2.4.1.5	Technical architecture for Road Operators' components
2.4.1.6	IPv6 Addressing over G5

Spécification des profils de communication et du contenu des messages CAM, CAM-I et DENM

Spécification des logs and leur méthode de collecte

Spécification des messages Datex II messages en lien avec les CAM et DENM
Spécification de l'architecture technique



Spécifications vague 1

- 2.4.2 et 2.4.3 catégories – spécifications des composants individuels
- 2.4.4 catégorie – spécifications des éléments de sécurité

Spécification des UBR et UEV
des gestionnaires routiers

Spécification des UEV des
constructeurs automobiles

Spécification de la
plateforme SCOOP

Spécification des éléments
de sécurité

2.4.2.1	Functional and technical specifications of RSU
2.4.2.2	Functional and technical specifications of OBU for road operators
2.4.2.2_Bis	Specifications of Software for Road operators OBU
2.4.2.2_Ter	Specifications of Software for Road operators OBU
2.4.2.3_P	Functional and technical specifications of OBU for car manufacturer PSA
2.4.2.3_R	Functional and technical specifications of OBU for car manufacturer Renault
2.4.3.2	Detailed functional specifications of SCOOP platform
2.4.4.1	Analysis of safety objectives
2.4.4.2	SCOOP@f risk analysis for safety
2.4.4.2_Bis	Risk Analysis Safety Info Note
2.4.4.3	Comparison between the risk analysis performed by Solucom (del. 2.4.4.2) and the risk analysis proposed in ETSI standard TR 102 893 (TVRA)
2.4.4.4	State of the art of public key infrastructures for cooperative ITS
2.4.4.5	PKI System Requirement Specifications
2.4.4.6	PKI architecture and technical specifications
2.4.4.6_Bis	Use case scenarios with security data
2.4.4.6_App	Appendix_ASN.1
2.4.4.7	Strategies for changing pseudonyms and sizing the PKI traffic
2.4.4.8	SCOOP Security System: Integration Guide
2.4.4.9	Certification policy



Spécifications vague 2

Nouveaux cas d'usage

- Tous ces livrables ont été soit mis à jour soit complétés par un nouveau pour SCOOP vague 2

Livrables impactés par les nouveaux cas d'usage et l'architecture hybride

Architecture hybride

Reference	Title
2.4.1	Common set of functional and technical specifications
2.4.1_Bis	List of standards
2.4.1_H	Deliverable functional and technical hybrid architecture - Common specifications
2.4.1_appendix 1	Renewal of PC & Upload of LOGS
2.4.1.2	Specifications of DENM fields
2.4.1.2_H	Common technical specifications for use cases - Master document
2.4.1.2_H	Master_annexe IISR9
2.4.1.2_H	D7 - WWD - Wrong Way Driving
2.4.1.2_H	C3 - eVMS - embedded VMS
2.4.1.2_H	B1a & B1b - RWW+ - Road Work Warning Enhanced
2.4.1.2_H	F1 - Information on parking lots, location, availability and services (I2V)
2.4.1.3	LOGs specification
2.4.1.4_H	Specification of Datex II v2.3 messages in conjunction with C-ITS and annexes : ANNEXE 1 _ Datex II adapted for DENM between PF and R-ITS-S ANNEXE 2 _ Datex II v2.3 between TCC and Platform ANNEXE 3 _ Datex II adapted for IVI between PF and R-ITS-S DATEXIISchema_2_2_3_C-ITS-Sdatex .xsd
2.4.1.5	Network architecture for road operators
2.4.1.6	IP v6 addressing over G5
2.4.2.1_H	ITSS-R Specifications
2.4.2.2	OBU specification for road operators
2.4.2.2_Bis	Specification of the SCOOP Software for V10-ITS-S
2.4.2.2_Ter	Management of displays on the MMIs of road operator OBUS
2.4.2.4_H	LTE/ITS-G5 Hybrid architecture french national central ITS station specifications
2.4.3.1_H	TMS-to Specifications
2.4.3.2_H	Detailed functional specifications of local scoop platform
2.4.4.1	Analysis of safety objectives
2.4.4.2	Security Risk analysis
2.4.4.2_Bis	Security Risk analysis - Appendix
2.4.4.3	Comparison between the risk analysis performed by Solucom and [...] in [...] 102 893
2.4.4.4	State of the art of public key infrastructures for cooperative ITS
2.4.4.5	PKI system requirements specifications - v1.1
2.4.4.6	PKI architecture and technical specifications
2.4.4.6_Bis	Use case scenarios with security data
2.4.4.7	Strategies for changing pseudonyms and sizing the PKI traffic
2.4.4.9	SCOOP @ France Certificate Policy
2.4.4.11_H	Hybrid end-to-end security specifications



Deuxième étape : spécifications

- Production des livrables : objectifs, structuration, production, relecture, approbation
- Validation de chaque étape de cette production de livrables :
 - Uniquement lors d'un Copil études (un par mois)
 - Approbation uniquement après un processus de relecture complète impliquant tous les partenaires
- La release 4 des spécifications est sur les clés USB
 - Dans le cadre de C-Roads France, elles seront mises à jour pour prendre en compte les nouveaux standards (migration)
- Nombre total de livrables : plus de 38



Développements

Marie-Christine ESPOSITO

(Ministère des Transports)

(Ex-) Chef de projet technique SCOOP@F





Troisième étape : développement

- Après les spécifications, les développements ont démarré
- Ceux-ci ont fourni des retours sur les spécifications initiales dans le cadre d'un processus de rétroactions (plus de 900 questions ont dû être résolues sur l'intégralité du projet)

MantisBT

Rapporter un bogue mc.esposito

Liste des bogues 1 - 50 / 131

Imprimer des rapports Export CSV Export Excel Export XML

Premier Précédent 1 2 3 Suivant Dernier

	P	Identifiant	Catégorie	Rapporteur	Impact	Statut	Assigné à	Date de soumission	Mis à jour	Résumé	Spec. version
☐		0000874	3 Général	m.trocon	mineur	échange d'informations (m.trocon)	m.trocon	2019-04-02	2019-11-15	Split des DATEX pour les evts Bidi	-
☐		0000897	1 Général	e.petit	mineur	échange d'informations (e.petit)	e.petit	2019-06-28	2019-11-15	Positionnement d'un message montant par PF et SAGT	2.4.3.1_H et 2.4.3
☐		0000911	1 Général	mc.esposito	mineur	échange d'informations (mc.esposito)	mc.esposito	2019-08-26	2019-11-15	Gestion des événements aux jonctions	Dernière
☐		0000936	Général	e.petit	mineur	nouveau (e.petit)	e.petit	2019-11-15	2019-11-15	Traduciton des IVI vers les PPro par le Noeud	2.4.2.4_H v4.0
☐		0000933	1 Général	e.petit	mineur	nouveau (g.wilhelm)	g.wilhelm	2019-11-15	2019-11-15	Qu'est ce que le message "registration"	2.4.2.4_H
☐		0000935	Général	e.petit	mineur	nouveau (e.petit)	e.petit	2019-11-15	2019-11-15	Comment gérer les doublons de POI et de ETA	2.4.2.4_H v4.0
☐		0000934	Général	e.petit	mineur	nouveau (e.petit)	e.petit	2019-11-15	2019-11-15	Ordre des exigences VALI008 et VALI040	2.4.2.4_H v4.0
☐		0000913	3 Général	e.bourdy	mineur	échange d'informations	v.robin	2019-09-13	2019-11-14	Quelle est le vrai nom du champs utilisé pour	2.4.1.4_H annexe 3



Troisième étape : développement en vague 2

- **Tests bilatéraux**

- Des tests bilatéraux ont été réalisés pendant les développements pour s'assurer d'une validation aisée

- **Proofs of concept**

- POC sécurité hybride
 - Hybridation sans couture LTE/ITS-G5 POC (avec IPv6 sur ITS-G5)
 - Ces deux POC développés ont permis de consolider les spécifications hybrides avant déploiement

- Nombre total de livrables “partagés”: 48



Développement : Fournisseurs

- **Renault : LGE**
- **PSA : CTAG**
- **Gestionnaires routiers :**
 - Lacroix
 - neoGLS
 - Yogoko
 - Valeo
- **Pour les deux : Marben**





LG Electronics dans SCOOP@F





LG Electronics sur la mobilité connectée et automatisée

Projet
SCOOP
véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads

Connectivity

- V2X /In-vehicle Network
- Cyber Security
- Hybrid-V2X [DSRC+4G/5G Cellular]



Automated Driving

- Sensor Fusion
- Urban/Highway AD
- Mobility Shuttle AD/Remoted Driving



5G Telematics

5G Telematics Control Unit

- Ultra Low-latency
- Massive Connectivity
- Extreme Throughput
- 5G associated in-vehicle architecture design
- High speed network

Key Use Cases

- V2N See-Through
- Big Data Processing(AI, HD-Map)
- Remote Driving & Monitoring
- Cloud Computing



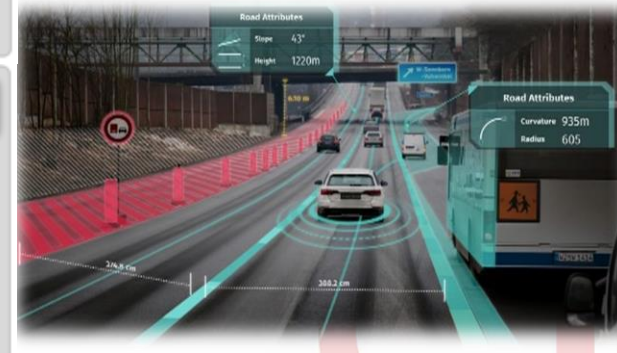
Radar

Middle Range Radar

- 77GHz CMOS MMIC & CDM-based MIMO Technology
- High Performance with Low Cost
- Radar Only AEB(Pedestrian, Target Height Classification)

Short Range Radar

- 76~81GHz Ultra Wide Band
- Multi Functional Surround
- Far range by 77GHz and Near accurate range by 79GHz
- Radar SLAM



LiDAR

Scanning LiDAR with MEMS Mirror

- Non-motoring Structure
- Compact Size
- Long Range Detection

Electronic Horizon

Electronics Horizon with HD-Map

- ADASIS Standard V3
- Efficient HD-map Caching/Update
- Sensor Data Collection
- HD-Map fusion with V2X data for AD system

HD-Map ECU

- Flash-memory lifespan estimation and enhancement
- Improving driving comfort, fuel efficiency and safety
- Providing dynamic information to ADAS/AD system

Camera

Mono Camera

- Advanced Features for NCAP 2020
- Wide FoV for High Speed Cross Traffic Scenario
- Next Generation Hardware Ips for High Performance SoC

Deep Neural Network

- Embedded DNN Algorithm & Optimization
- Real-time Inference Engine



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
CHARGÉ DES
TRANSPORTS

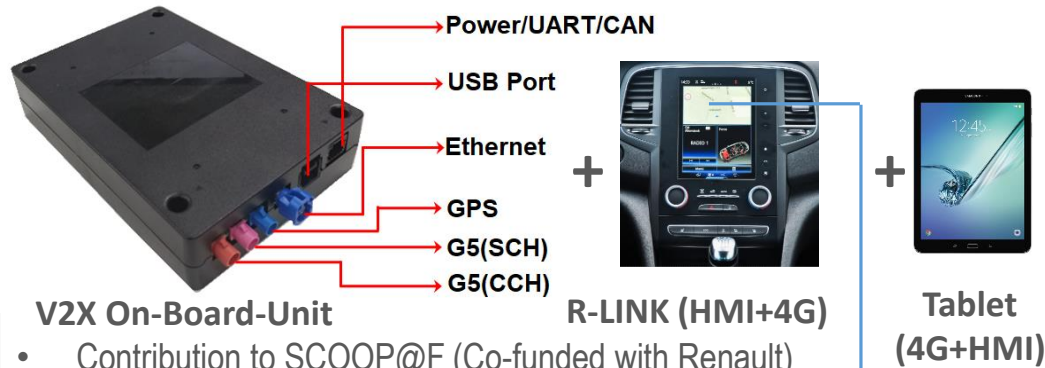


LG Electronics dans SCOOP@F

Phase-I (2014~2017) : ITS-G5 OBU + HMI (R-LINK)
Phase-II (2017~2019) : Hybrid : ITS-G5 + Tablet (4G+HMI)
Phase-III (2018~2020) : C-ROADS Interopérabilité

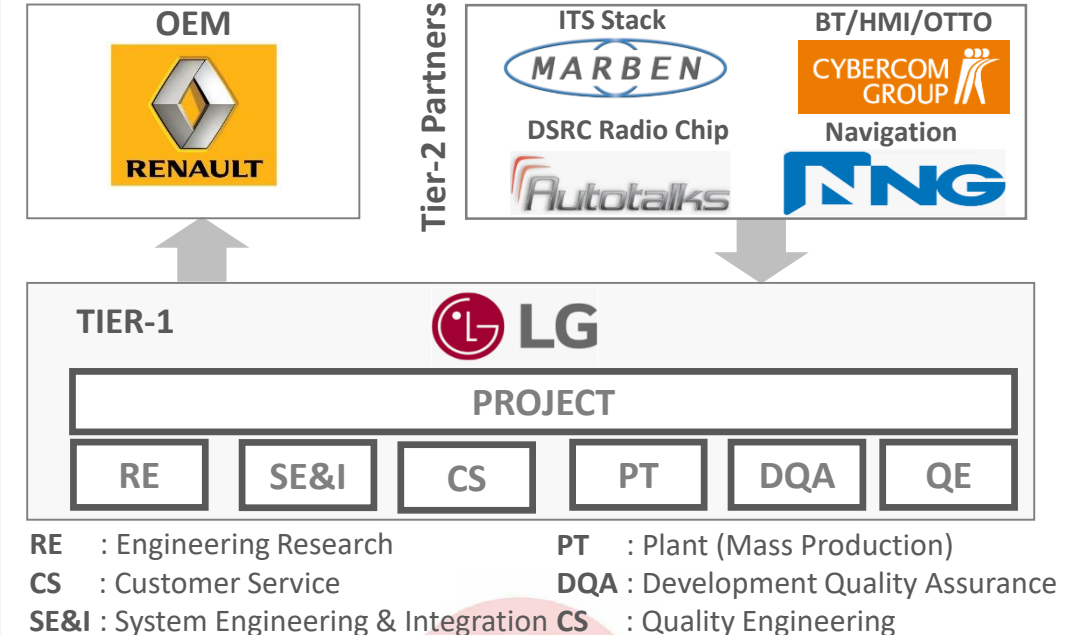
Projet
SCOOP
véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads

LGE Contribution in SCOOP@F



- Contribution to SCOOP@F (Co-funded with Renault)
- Fully Validated V2X On-Board-Unit
- Certified for EMC, CE, Bluetooth EMC : Electro Magnetic Compatibility
CE : Conformité Européenne
- ETSI Compliance ITS Stack Ported
- Fully validated Use Cases using OTTO tool
- PC-based system OBU Configuration and Management tool
- HU Navigation Integrated HMI (perhaps the world's first of its kind)

Organization Structure



Interactive HMI for V2X Services on R-LINK & Tablet



Supplier Innovation Award from Renault





Cybercom dans SCOOP@F





Projet
SCOOP
véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads



Co-financed by
the Connecting
Europe Facility
of the European
Union



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
CHARGÉ DES
TRANSPORTS

- Firme de consultants sur l'Innovative IT aidant les clients à capturer les opportunités dans un monde connecté
- 1 300 employés dans 5 pays
- Spécialités: - Connectivité - Sécurité - Internet des objets – Services clouds
- 15+ années de licence de software IP pour l'industrie automobile

blueGO
BY CYBERCOM

osCar
BY CYBERCOM

50+ million de véhicules avec Cybercom Bluetooth software

V2X software SDK et l'outil de test osCar (otto)

SCOOP@F — — — — ➔

- Responsable de l'intégration du système global des applications
- HMI design et développement
- Design et intégration des communications sans fil Wireless
 - R-Link 2
 - SCOOP VXU
 - HMI Tablet
- Communication cellulaire au noeud national
- Test et vérification
- Support technique
- Tests d'interopérabilité en utilisant osCar et l'outil de test osCar (otto)

CYBERCOM
GROUP

Cellular to National Node



R-Link 2

V2X ITS-G5

SCOOP VXU

GRUPE
RENAULT



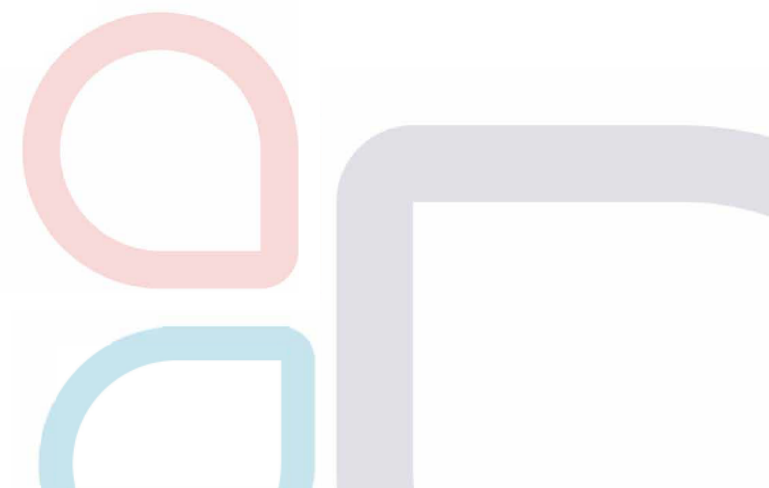
La collaboration CTAG-PSA

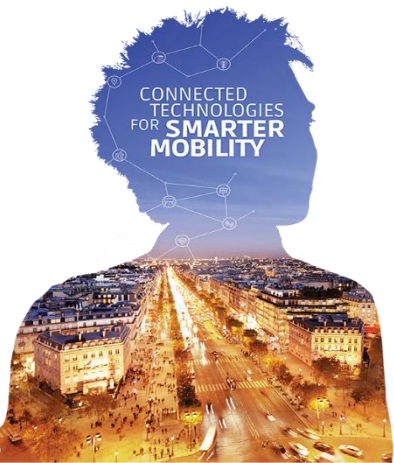
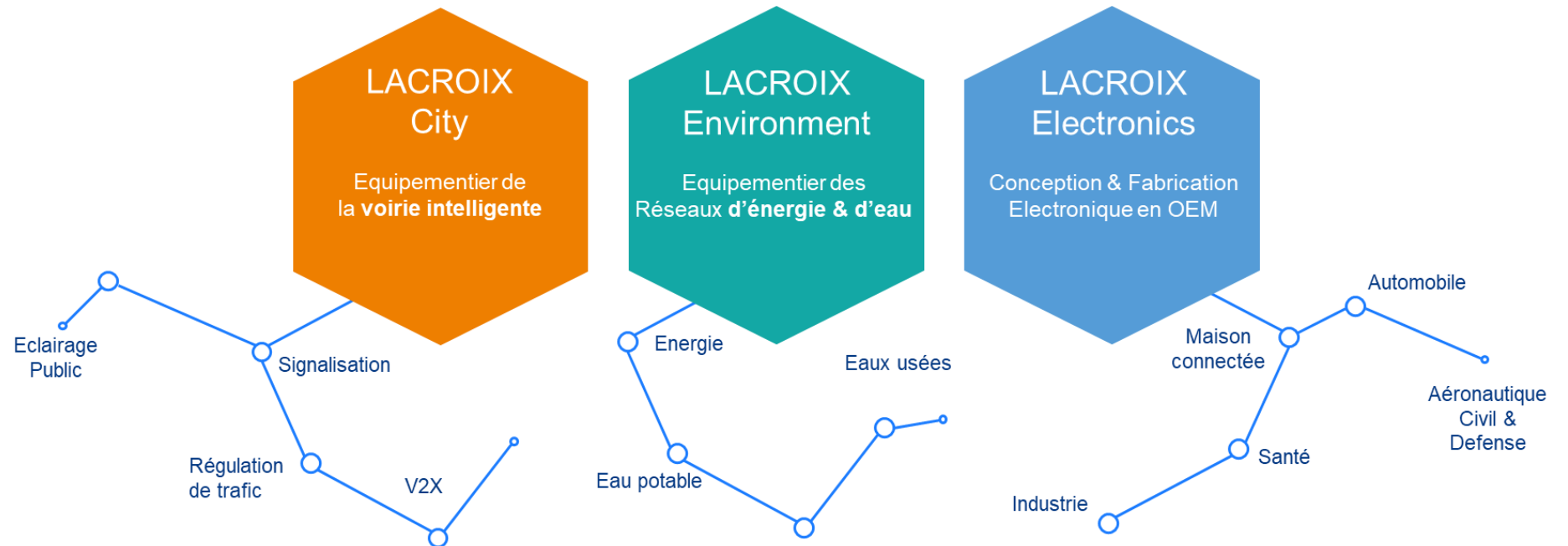
- Management et validation du MK5 Cohda et customisation (niveau matériel).
- Provision de la stack CTAG V2X SW (Network, Transport, Facilities & Security (fonctions cryptographiques par Trialog)).
- Développement des applications SCOOP applications et des systèmes
- Développement des gateways SW conçus:
 - Obtention de l'information véhicule information via CAN.
 - Communication avec IHM de série (Magneti Marelli SMEG).
 - Logging dans un matériel externe (LAB DAS).
 - Communication avec la boîte de communication cellulaire d'Orange.
- Pré-validation du système SCOOP au CTAG et support pendant les tests officiels de SCOOP





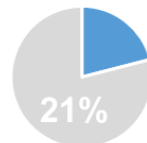
Notre aventure Scoop





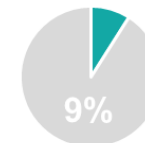
**SMART
MOBILITY**
LACROIX City

€ **98** M
CA



**SMART
ENVIRONMENT**
LACROIX Sofrel

€ **40** M
CA



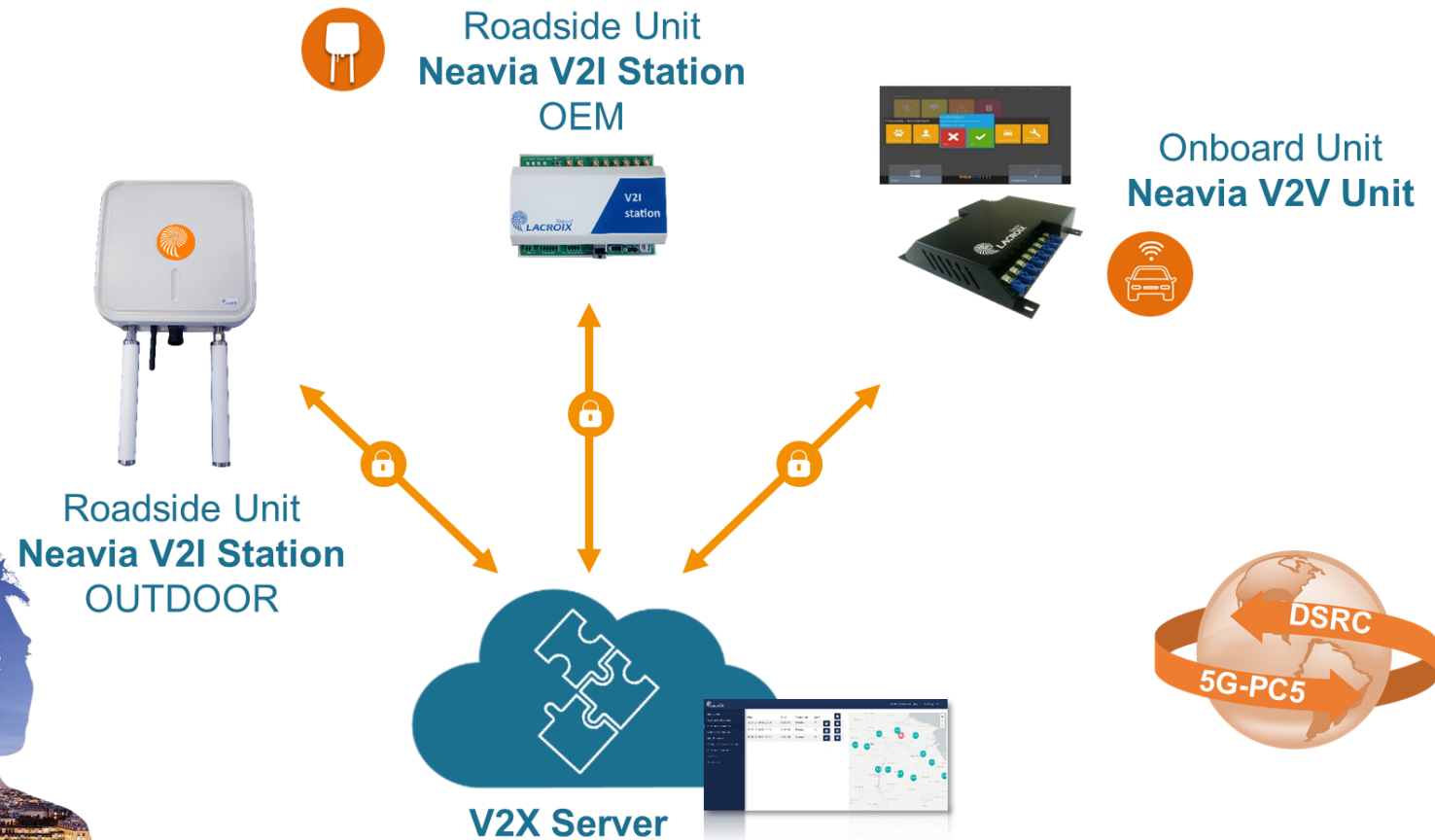
**SMART
INDUSTRIES**
LACROIX Elec.

€ **330** M
CA

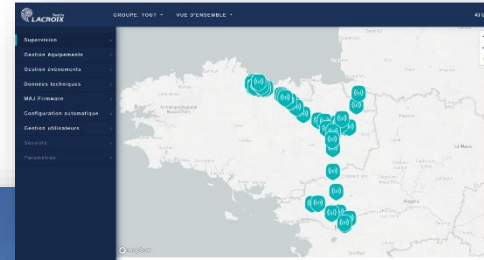




La construction d'une offre C-ITS évolutive



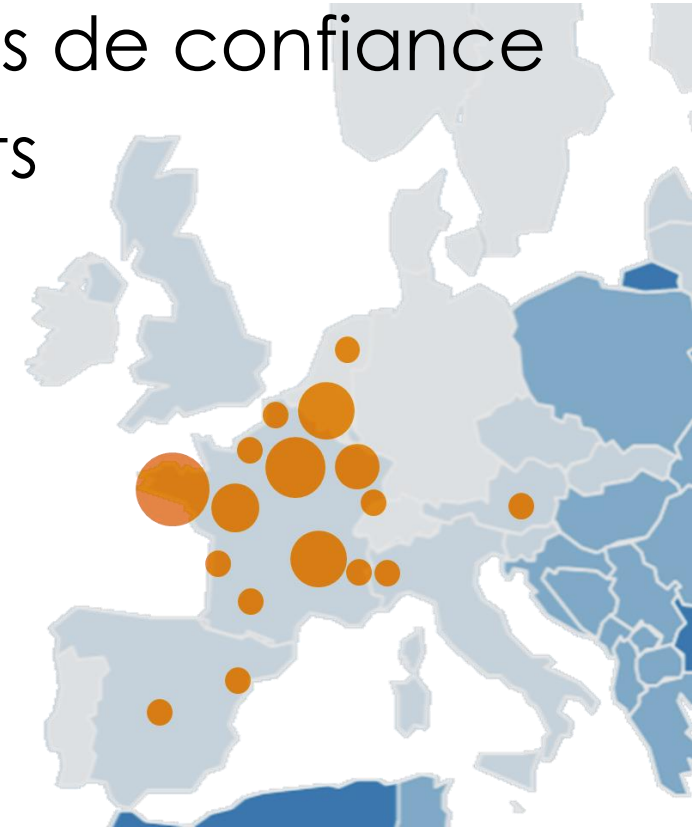
Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union





L'export de la technologie Scoop@WORLD

- Grâce à des pionniers et des relations de confiance
- Scoop, C-Roads, EVRA & Sites de tests
- France, Espagne, Belgique, US, CA

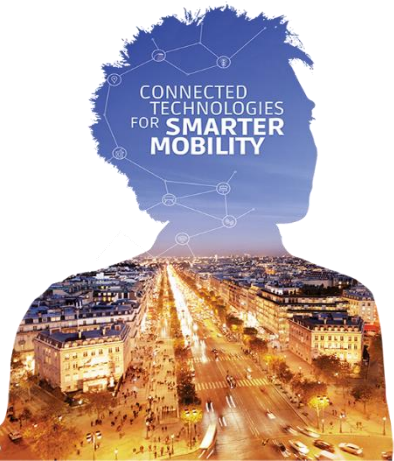


- Autoroutes connectées

- Smart City

- Mobilité autonome

Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union



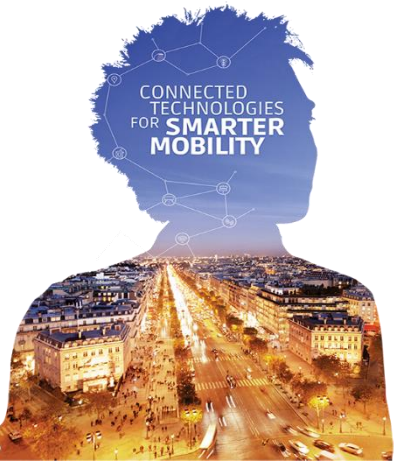


Notre vision pour adresser la révolution C-ITS

- Investir dans les hommes et la tech / la collaboration R&D



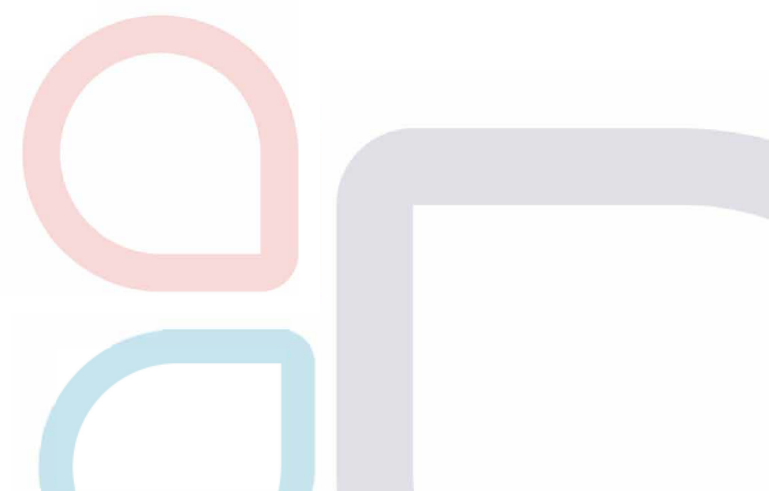
- 2021, une ambition pour le made in France & l'industrie 4.0





NeoGLS

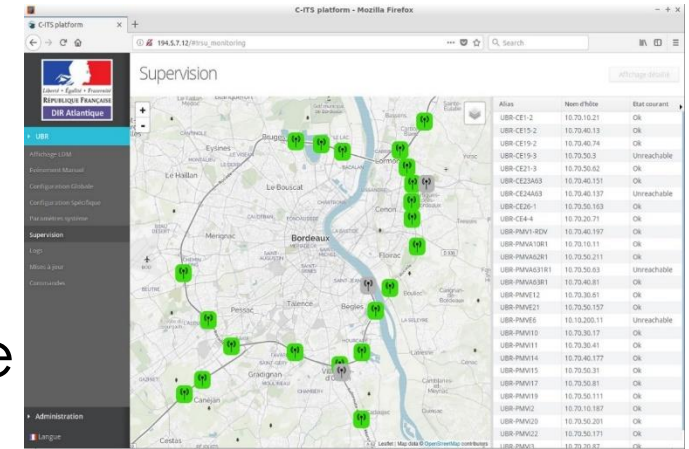
André Perpey, Gérant





Logiciel

- Application Scoop tablette POC/tests
- Cas d'usages Scoop
- Plateforme de configuration/maintenance
- Plateforme d'exploitation
- Stack ITS
- Application Scoop tablette
- Application métier tablette
- Serveur Scoop





Matériel

- Intégration matériel existant
- Déploiement Scoop DIRA/SANEF/...
- UBR Scoop : 40
- UEV Scoop : 26
- Développement de notre propre matériel



Scoop, C-Roads, InterCor
Solution complète



Solutions de communication pour la mobilité connectée & coopérative

Thierry Ernst

contact@yogoko.fr / www.yogoko.com



@YoGoKoCEO  / @YoGoKoFR 



YoGoKo



Système de communication YoGoKo

Services C-ITS à façon

Plateforme logicielle
YoGoKo Y-SMART

Plateforme matérielle
YoGoKo Y-BOX
équipée ITS-G5 & cellulaire



YoGoKo



Y-Box



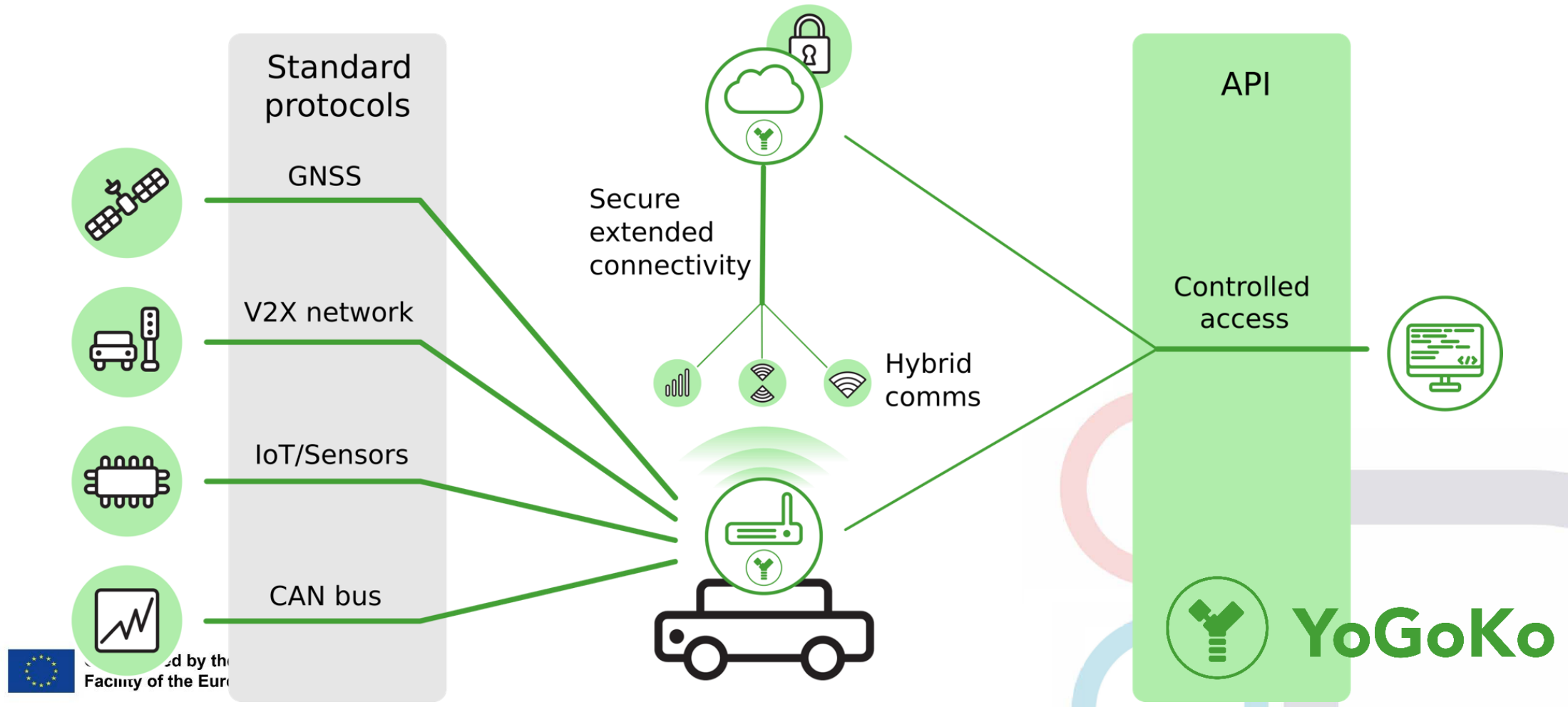
Y-Cloud



Y-Smart



Système de communication YoGoKo





Fournisseur de stations ITS véhiculaires

- 200 véhicules équipés par YoGoKo en Bretagne (DIR Ouest & partenaires)
 - Véhicules de gestionnaires routiers
 - Véhicules de gendarmerie
 - Cars (Transdev / Keolis)



- Système de communication YoGoKo hybride (matériel Y-BOX avec logiciel Y-SMART)
 - ITS-G5 pour les communications localisées V2X
 - Cellulaire pour la connectivité au centre de contrôle



Solutions de communication hybrides

YoGoKo
" You Go, We Konnect "

Connectivité étendue

V2X

Sécurité

contact@yogoko.fr / www.yogoko.com

@YoGoKoCEO (EN) / @YoGoKoFR

YoGoKo



VALEO

Emine Naouar, *Responsable Logiciel SCOOP*





SCOOP Specifications

Logiciel UTIC de Base

Application SCOOP UTIC

Application SCOOP Tablette

Application Metier Tablette

Serveur SCOOP





SCOOP Specifications

Logiciel UTIC de Base

Application SCOOP UTIC

Application SCOOP Tablette

Application Metier Tablette

Serveur SCOOP



SCOOP Suivi Fournisseurs

Marben
(Application SCOOP UTIC)

NeoGLS
(Application SCOOP Tablette,
Application Metier Tablette, Serveur SCOOP)



SCOOP Specifications

Logiciel UTIC de Base

Application SCOOP UTIC

Application SCOOP Tablette

Application Metier Tablette

Serveur SCOOP

SCOOP Livraison logicielle

Integration, Test, Validation
du logiciel SCOOP
(UTIC de Base, SCOOP
UTIC, SCOOP Tablette,
Metier Tablette, Serveur
SCOOP)

Livraison SCOOP



SCOOP Suivi Fournisseurs

Marben
(Application SCOOP UTIC)

NeoGLS
(Application SCOOP Tablette,
Application Metier Tablette, Serveur SCOOP)



SCOOP Specifications

Logiciel UTIC de Base

Application SCOOP UTIC

Application SCOOP Tablette

Application Metier Tablette

Serveur SCOOP

SCOOP Livraison logicielle

Integration, Test, Validation
du logiciel SCOOP
(UTIC de Base, SCOOP
UTIC, SCOOP Tablette,
Metier Tablette, Serveur
SCOOP)

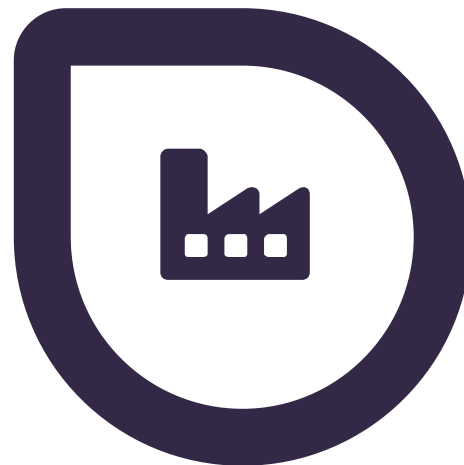
Livraison SCOOP



SCOOP Suivi Fournisseurs

Marben
(Application SCOOP UTIC)

NeoGLS
(Application SCOOP Tablette,
Application Metier Tablette, Serveur SCOOP)



SCOOP Production

Production, Flashage logiciel, Configuration

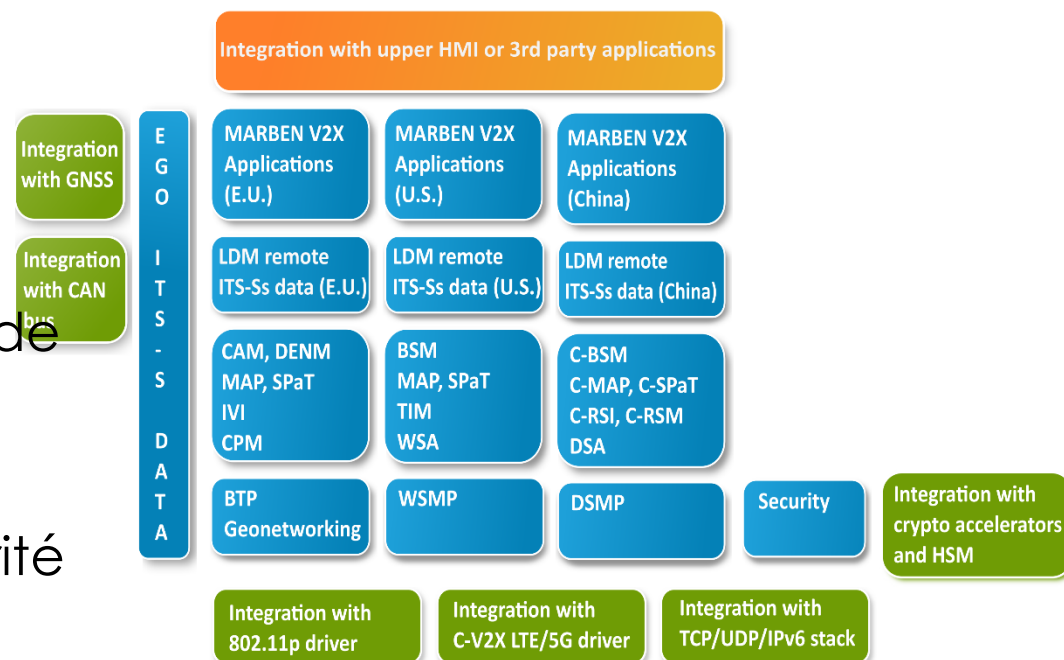
Installation UTIC dans véhicule DIRIF



Leader mondial de solution logiciel V2X

Marben offre une solution logiciel V2X complète permettant le développement rapide d'équipements V2X (UEV, UBR) supportant :

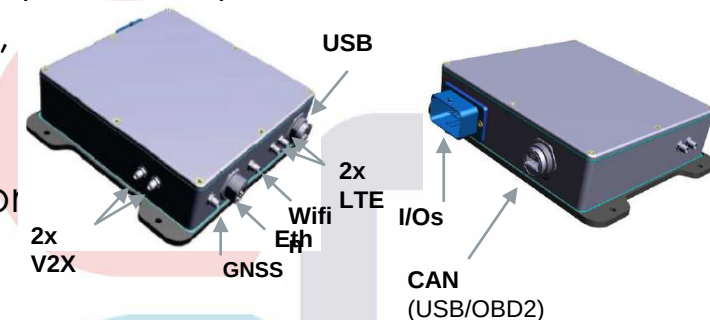
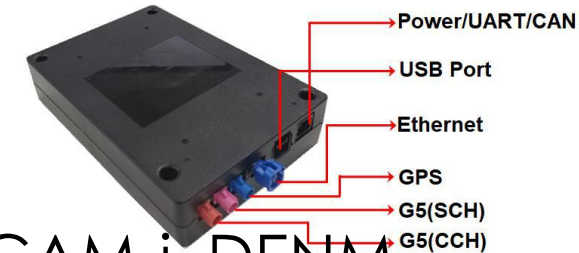
- Les standards Européens, Américains et Chinois
- Tout type de plate-forme Hardware
- Tout type de sous-réseau (DSRC / LTE V2X / 5G)
- Les mécanismes de Sécurité et de gestion de la confidentialité
- Les PKIs (SCMS, SCOOP ISE, PKI Europe)
- Les applications d'amélioration de la sécurité routière et d'optimisation du trafic.





Contribution Marben - SCOOP@F

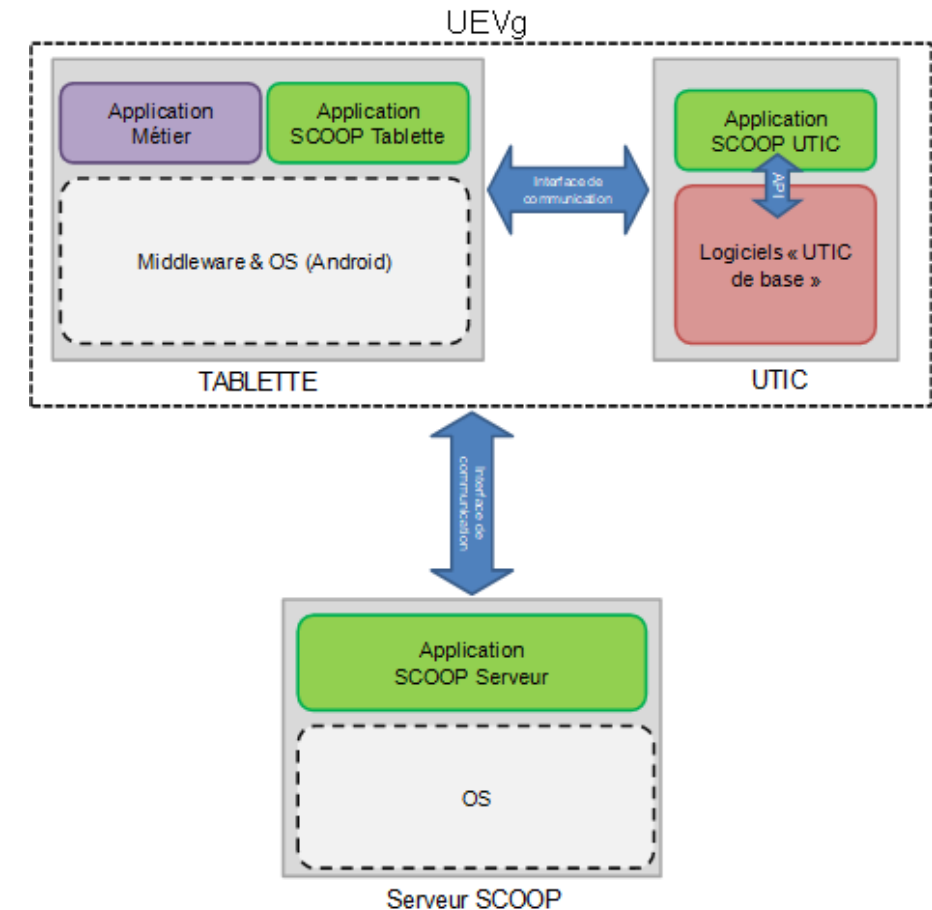
- Logiciel MARBEN V2X pour :
 - les **UEV LGe** embarqués dans les véhicules Renault,
 - les **UEVg Valeo** embarqués dans les véhicules de la Dirif.
- Comprenant les composants GeoNET, BTP, CAM, CAM-i, DENM, MAP, SPaT, IVI, LDM, Security et ISE PKI (conformités standards ETSI)
- Incluant les applications V2X suivantes:
 - Signalisation de danger routier : Route temporairement glissante, Alerte freinage d'urgence, Alerte queue de bouchon, Alerte véhicule arrêté, Alerte véhicule EGO en panne, Alerte visibilité réduite, Alerte conditions météorologiques exceptionnelles,
 - Animal sur la voie, Personne sur la voie, Obstacle sur la route,
 - Alerte zone d'accident, Obstruction non gérée d'une route
 - Alerte Chantier, Alerte Contresens,
 - Message Variable Embarqué, Alerte Personnel en intervention
 - Limite dynamique de vitesse, Gestion dynamique de voie,
 - Avis de vitesse optimale-Feu vert.





Contribution Marben - SCOOP@F

- Application SCOOP UTIC pour UEVg:
 - Gestion des interfaces avec la tablette et la plate-forme SCOOP.
 - Traitement des DENM « Métiers »:
 - Alerte chantier programmé mobile
 - Véhicule gestionnaire en patrouille, part en intervention
 - Véhicule gestionnaire s'arrête en protection
 - Engin de VH circule, Engin de VH est en action de déneigement
 - Engin de VH est en action de salage, Alerte queue de bouchon
- Fonction UBR Mobile:
 - Envoie périodique de la position courante de l'ITS-Station à la plateforme SCOOP en DATEX II
 - Conversion DATEX II - DENM
- Génération du message DATEX II SOS
- Appel d'urgence





Validation

Marie-Christine ESPOSITO
(Ministère des Transports)

(Ex-) Chef de projet technique SCOOP@F





Quatrième étape : Validation

- **Validation : apprendre en faisant**
- Pour SCOOP vague 1: construction des tests à partir de rien
 - tests unitaires
 - tests bilatéraux
 - tests collectifs
- Pour SCOOP vague 2, identification des tests de “non-regression” nécessaires de vague 1 et ajout des tests vague 2

Use Cases	Document Reference	Type
B1a	2.6.1.1_H-Détail-de-test_B1a	Detail
B1a	2.6.1.1_H-Plan-de-test_B1a	Plan
B1b	2.6.1.1_H-Détail-de-test_B1b	Detail
B1b	2.6.1.1_H-Détail-de-test_B1b	Plan
C3	2.6.1.1_H-C3_Plan-de-test	Plan and detail
D7	2.6.1.1_H-D7_Plan-de-test	Plan and detail
Master	2.6.1.1_H-Commun_Plan-de-test	Plan and detail
All	2.6.1.3.H-Matrice-traçabilité	Matrix
B1a/B1b	2.6.3.2_H-B1a&b	Plan and detail
C3	2.6.3.2_H-C3	Plan and detail
D7	2.6.3.2_H-D7	Plan and detail
Master	2.6.3.2_H	Master



Quatrième étape: Validation

SCOOP vague 1

Pendant un an et demi (2016-2017), il y avait des tests toutes les semaines, soit sur table, soit sur piste, soit sur route.

Etant donné le large périmètre des spécifications SCOOP 1, ceci était nécessaire pour aider les fournisseurs à améliorer leurs produits, et en parallèle améliorer nos tests.

Après tous ces tests, même si tous les prototypes ne respectaient pas 100% des spécifications, nous étions confiants pour valider leur déploiement.

SCOOP vague 2

La validation s'est refocalisée sur son objectif : la validation et non pas la correction de bugs. Un nombre limité de tests était cette fois nécessaire :

- Grosse session en Février/Mars 2019
 - Complétée pour confirmation en Septembre/Octobre 2019
- > les résultats étaient positifs après ces deux sessions

Nombre total de livrables : environ 60



Tests unitaires – SCOOP 1

Tests	Lab	Test track	Open roads
Compliance to standard communication tests	X		
Functional application tests	X		
Logs generation tests	X	X	
Security tests	X		
PKI access tests	X		
Performance testing	X		
Radio coverage		X	
Messages contents	X	X	
SCOOP platform Tests	X		



Tests bilatéraux – SCOOP 1

Components	Tests	Lab	Test tracks	Open roads
OBUu-RSU	Tests of requests from an ITS Station to the PKI via RSU	X	X	
OBUu-RSU	Uploaded logs tests from ITS Station via RSU	X	X	
OBU-RSU	Mitigation tests	X	X	
OBU-RSU and OBU-OBU	Radio coverage		X	
OBUro-PF	DatexII exchanges	X		

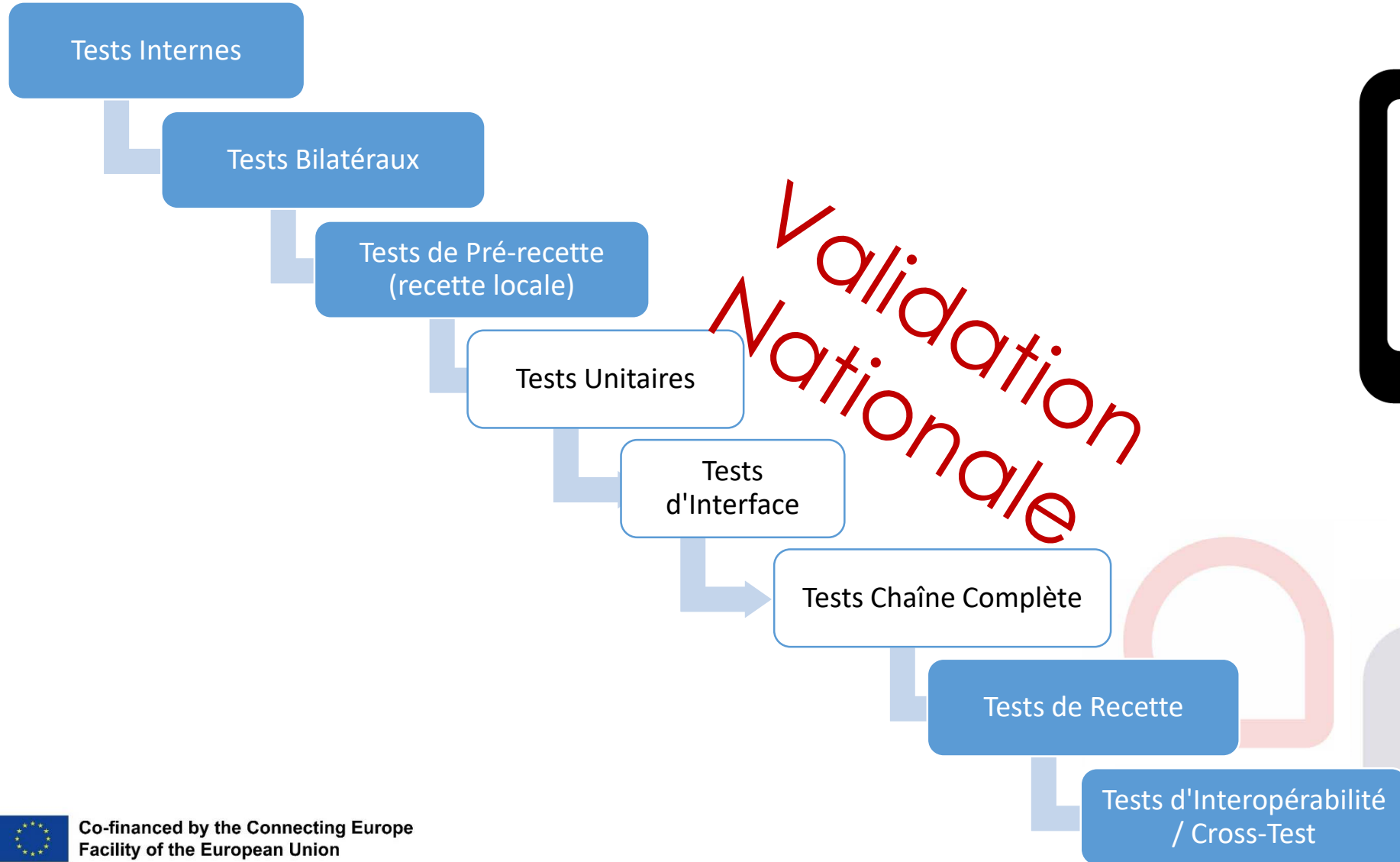


Tests collectifs – SCOOP 1

Tests	Lab	Test tracks	Open roads
Interoperability messages tests between ITS Station with security	X		
Forward test at a geonet layer level	X	X	
Use cases A (including security and log management)			X
Use cases B (including security and log management)			X
Use cases D (including security and log management)			X
Mitigation (at a toll station) tests			X
Latency tests		X	



Consolidation du processus





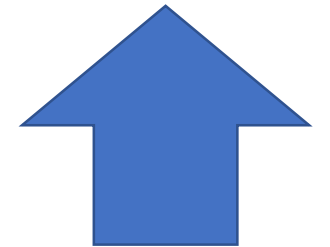
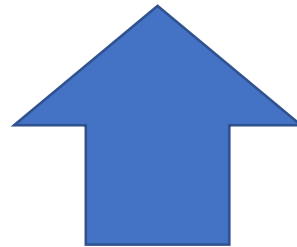
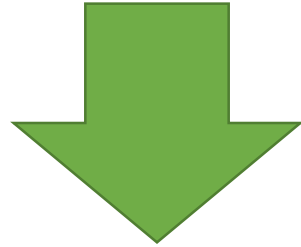
Outils : processus

Anomalies
Mantis

Suivi
Squash

Traçabilité
2.4/**Spécification**

Traçabilité :
2.5/**Développement**



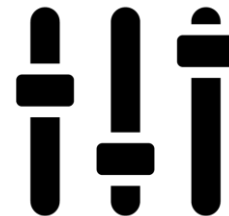
Plan

Détail

Procédure

[Test]

Rapport





MantisBT													Rapporter un bogue	Inviter des utilisateurs	Rétroaction	p.dubois
Mon affichage	☐			0000813	3	Général	a.senecat	mineur	échange clos (m.trocon)	m.trocon	2019-01-25	2019-03-05	Agrégation des CAM - Attribut id pour le noeud national			
Afficher les bogues	☐			0000812	2	Général	a.senecat	mineur	échange clos (m.trocon)	m.trocon	2019-01-25	2019-03-05	Agrégation des CAM - Définition des zones d'agrégation			
Rapporter un bogue	☐			0000811	4	Général	a.senecat	majeur	échange clos (m.trocon)	m.trocon	2019-01-25	2019-04-02	Gestion des snapshots entre Plateforme locale et Noeud national			
				0000802	7	Général	a.senecat	majeur	échange clos (m.trocon)	m.trocon	2019-01-17	2019-05-24	Traduction Datex II -> DENM : Gestion du Validity Duration, DetectionTime			
				0000787	8 1	Général	b.cabon	mineur	échange clos (m.trocon)	m.trocon	2018-11-19	2019-08-01	Traduction Datex II -> IVI : Champs "VehicleWeightLimits" optionnel ?			
				0000786	8	Général	b.cabon	mineur	sans rétroaction (m.trocon)	m.trocon	2018-11-16	2019-08-09	Règle relative à la privacy lors d'un envoi de message IVI			
				0000780	3	Général	b.cabon	mineur	sans rétroaction (m.trocon)	m.trocon	2018-11-16	2019-06-28	Traduction Datex II -> IVI : ServiceProviderID.CountryCode = exchange.supplierIdentification.country			
				0000783	8 1	Général	b.cabon	mineur	affecté (l.acunzo)	l.acunzo	2018-11-16	2019-08-20	Traduction Datex II -> IVI : Gestion des champs temporels (timeStamp, validFrom, validTo)			
				0000782	7 2	Général	b.cabon	mineur	affecté (l.acunzo)	l.acunzo	2018-11-16	2019-08-20	Traduction Datex II -> IVI : ivIdentificationNumber			
				0000781	8	Général	b.cabon	mineur	affecté (m.trocon)	m.trocon	2018-11-16	2019-08-09	Traduction Datex II -> IVI : ServiceProviderID.IssueIdentifier = exchange.supplierIdentification.nationalIdentifier ?			
				0000785	10 2	Général	b.cabon	mineur	affecté (e.petit)	e.petit	2018-11-16	2019-07-12	Traduction Datex II -> IVI : ivIdentificationNumber et exemple Datex pour les UC C2 et C3			

Catégorie [Tous les projets] ▼

Impact mineur ▼

Assigné à ▼

Statut nouveau ▼

Résumé

Description

Spec. version

Ref. spécification

Chapter

Exigence

Importer des fichiers

taille maximale 2,097 Ko

visibilité public privé

Déposer les fichiers ici pour les téléverser

Outils : Mantis

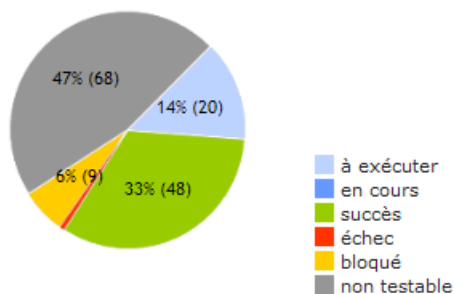


Outils : Squash

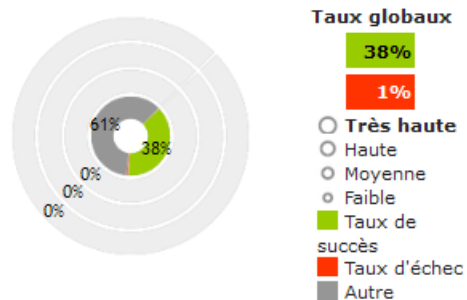
TC DEG VAL	Validité	F	-	succès
TC DEG UNV	Valeur inconnue	F	-	succès
TC TDI HEA	Header du message IVI	F	-	succès
TC TDI MGMT CCODE	countryCode	F	-	succès
TC TDI MGMT IID	issuerIdentifier	F	-	non testable
TC TDI MGMT IIN	iviIdentificationNumber	F	-	succès
TC TDI MGMT TIME	Horloge	F	-	succès
TC TDI MGMT STATE	iviStatus	F	-	non testable
TC TDI GLC	GeographicLocationContainer	F	-	bloqué
TC TDI GIV	General IVI Application Container	F	-	succès
TC TDI DEG MFM	Champ obligatoire manquant2	F	-	succès
TC TDI DEG UNV	Valeur inconnue de l'UBR	F	-	succès

Statistiques de la campagne

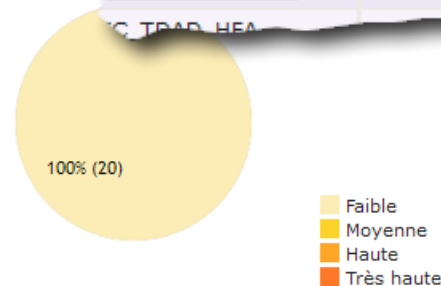
Statut des tests



Taux de succès/échec



Imp



Inventaire des tests par itération

Itération	A exécuter	En cours	Succès	Echec	Bloqué	Non testable	Nombre de tests planifiés	Avancement de l'exécution
1 - 2019-04-25_UBR-Lacroix-v2.5.2	1	0	3	0	0	13	17	94 %
2 - 2019-07-04_UBR-Lacroix-v2.5.3	0	0	10	0	1	6	17	100 %
3 - 2019-07-04_UBR-Lacroix-v2.5.3-auto	18	0	23	1	3	19	64	72 %
4 - 2019-07-19_UBR-Lacroix-v2.5.3	1	0	12	0	5	30	48	98 %
Total	20	0	48	1	9	68	146	86 %



DE
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
CHARGÉ DES
TRANSPORTS



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

27/01/2020 – Formation InDiD du
26 sept.



Prochaines étapes : déploiement et évaluation

- Déploiements – faits en parallèle (distinction du hardware et du software)
- Evaluation – cet après-midi!





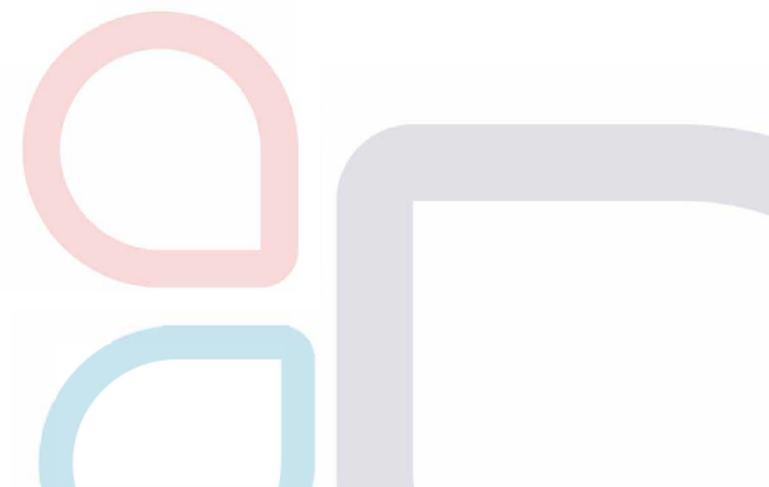
Merci !

marie-christine.esposito@developpement-durable.gouv.fr





Questions / réponses





Projet **SCOOP**

véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads