



French C-ITS Deployment Coordination committee

Tests Vague 1 — Document chapeau

2.6.1

Activity 2: Studies

Sub Activity 2.6 > Validation

Version v0.10

Publication Date: 2021-12-02



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

The contents of this publication are the sole responsibility of SCOOP project consortium, C-Roads France project consortium and InterCor project consortium and do not necessarily reflect the opinion of the European Union.

1. Introduction

Information on the document

Document : Tests Vague 1 — Document Chapeau

Responsable, entité : Pierre DUBOIS — Viveris pour AMO-DIT

Statut : Approved

1.1 Quality rules

Reference to the version administration

Version number to be composed of 3 digits > vR.XY

- **R** corresponds to the release number : it is upgraded each time SC Studies validates the diffusion of a new release,

- **X** is the major version number : it is upgraded each time SC Studies validates the deliverable,

- **Y** is the minor version number : it is upgraded each time a contributor changes anything.

Once the deliverable is approved, its version number is upgraded from vR.XY to vR.(X+1)0

Once the deliverable is release, its version number is upgraded from vR.XY to v(R+1).00

As illustration :

0.03 > Work in progress version

0.10 > Del. Approved by SC Studies but not released

2.00 > Del. Approved & released (in release 2)

2.05 > Del. Updated – in progress version

1.2 Historique

Date	Version	Auteur(s)	Entité	Updates & changes	Diffusion
2020-03-19	v0.039	S.BOURGEON P.DUBOIS E.GARCIA	Viveris pour AMO-DIT	Création du document chapeau et de ses annexes pour une 1 ^{ère} relecture en vue du COCSIC Etudes d'avril 2020	COCSIC-Études
2020-05-18	v0.062	P.DUBOIS E.GARCIA	Viveris pour AMO-DIT	<ul style="list-style-type: none"> - Reprise et mise à jour du document chapeau et des annexes présentées au COCSIC-Études d'avril 2020, en tenant compte des remarques de relecture - Création de nouveaux paragraphes concernant les autres sujets à présenter au COCSIC-Études de mai 2020 (du §3.9 au §3.16) - Ajout d'une sous-section concernant les finalités attendues de chaque catégorie de test - Création d'annexes correspondant aux nouvelles catégories (annexes 10 à 15) - Remise en forme du document chapeau en vue de la relecture et insertion des annexes à la suite de celui-ci 	COCSIC-Études
2021-10-19	v0.067	P.DUBOIS E.GARCIA C.VAN HAVERBEKE	Viveris pour AMO-DIT	Suite au CR de juin / juillet 2020, <ul style="list-style-type: none"> - Modifications des finalités et compléments (puis suppression) - Reprise de et ajout d'explications pour certains DR documents de référence - Ajout des auteurs de chaque DR - Reprise de la numérotation des annexes 	DIT
2021-12-02	v0.10	P.DUBOIS	Viveris pour AMO-DIT	Création de la version validée pour intégration dans la Release 5.	COCSIC-Études

1.3 Liste des abréviations

CAM = Cooperative Awareness Message
CRL = Certificate Revocation List
CTL = Certificate Trust List
C-ITS = Cooperative Intelligent Transport System
C-ITS-S = Cooperative Intelligent Transport System
DC = Distribution Center
DENM = Decentralized Environmental Notification Message
ETSI = European Telecommunications Standards Institute
GN = Geonet
IHM = Interface Homme - Machine
ITS = Intelligent Transport System
LTCA = Long Term Certificate Authority
PC = Pseudonym Certificate
PCA = Pseudonym Certificate Authority
PKI = Public Key Infrastructure
PF = Platform
PSA = Peugeot Société Anonyme
RCA = Root Certificate Authority
RSA = Renault Société Anonyme
RSUFT = Road Side Unit Functional Test
SM = Structure Message
SOAP = Simple Object Access Protocol
Tlogs = Technical logs
TPT = Telecom Paris Tech
URCA = Université de Reims Champagne-Ardenne
UBR = Unité Bord de Route
UEV = Unité Embarquée Véhicule
UEVg = Unité Embarquée Véhicule gestionnaire
UEVu = Unité Embarquée Véhicule utilisateur
Ulogs = User logs
UT / UTv1 / UTv2 = Upper Tester / Upper Tester version 1 / Upper Tester version 2

1.4 Sommaire

1.	Introduction	2
1.1	Quality rules	2
1.2	Historique	3
1.3	Liste des abréviations	4
1.4	Sommaire	5
1.5	Objectifs et organisation du document	8
2.	Documents	9
2.1	Documents applicables	9
2.2	Documents de référence	9
2.2.1	Générique	9
2.2.2	Transverse	9
2.2.3	Spécifique	10
2.2.4	Documents écartés après analyse	13
2.3	Typologie des tests	15
2.3.1	Tests en laboratoire	15
2.3.2	Tests sur piste	16
2.3.3	Tests sur route ouverte	16
2.4	Nomenclature	17
2.4.1	Version publique de l'annexe	17
2.4.2	Plusieurs annexes traitant d'un même sujet	17
2.4.3	Version privée de l'annexe	17
3.	Méthodologie	18
3.1	Agrégation des CAM (cas d'usage A1)	18
3.1.1	Acteurs et références	18
3.1.2	Documents associés	18
3.2	Montée en charge et performance	19
3.2.1	Acteurs et références	19
3.2.2	Documents associés	19
3.3	Sécurité et PKI	20
3.3.1	Acteurs et références	20
3.3.2	Documents associés	20
3.4	Conformité aux standards ETSI	21
3.4.1	Acteurs et références	21
3.4.2	Documents associés	21

3.5	Tests de transmission au niveau de la couche Geonet.....	22
3.5.1	Acteurs et références	22
3.5.2	Documents associés	22
3.6	Logs : Tlogs et Ulogs	22
3.6.1	Acteurs et références	22
3.6.2	Documents associés	23
3.7	Contenu des messages	24
3.7.1	Acteurs et références	24
3.7.2	Documents associés	24
3.8	Mitigation.....	25
3.8.1	Acteurs et références	25
3.8.2	Documents associés	25
3.9	Interopérabilité avec sécurité	26
3.9.1	Acteurs et références	26
3.9.2	Documents associés	26
3.10	Plateforme gestionnaire SCOOP	26
3.10.1	Acteurs et références	26
3.10.2	Documents associés	27
3.11	Interface UEVu – UBR.....	28
3.11.1	Acteurs et références	28
3.11.2	Documents associés	28
3.12	Couverture Radio.....	29
3.12.1	Acteurs et références	29
3.12.2	Documents associés	29
3.13	Tests applicatifs	30
3.13.1	Acteurs et références	30
3.13.2	Documents associés	30
3.14	Cas d'usage A (A2, A3), B et D	31
3.14.1	Acteurs et références	31
3.14.2	Documents associés	32
3.15	Test de requête PKI et de remontée des logs depuis une UEVu via une UBR.....	33
3.15.1	Acteurs et références	33
3.15.2	Documents associés	33
3.16	Latence.....	33
3.16.1	Acteurs et références	33
3.16.2	Documents associés	33
4.	Outillage de test	34

5.	Liste des Annexes.....	35
5.1	Documents historiques inchangés	35
5.1.1	Annexe 1A : Catégories présentées lors du séminaire final à Bordeaux partie « SCOOOP 1 » (2019-11-20).....	35
5.1.2	Annexe 1B : Spécification des moyens et méthodes de validation dans SCOOOP	37
5.1.3	Annexe 1C : Organisation des tests dans SCOOOP.....	37
5.2	Annexe 2 : Procédure de test pour l'agrégation des CAM	38
5.3	Annexe 3 : Plan et rapport de test pour la montée en charge	38
5.4	Annexe 4 : Liste de tests pour la sécurité	38
5.5	Annexe 5 : Scénarios et résultats de test pour la mitigation.....	38
5.6	Annexe 6 : Scénarios et résultats des tests d'interopérabilité sur piste (au niveau de la couche Geonet)	38
5.7	Annexe 7 : Conformité aux standards ETSI	38
5.7.1	Annexe 7A : Conformité aux standards ETSI des messages CAM et DENM.....	38
5.7.2	Annexe 7B : Conformité aux standards ETSI du Geonet	39
5.8	Annexe 8 : Logs : Tlogs et Ulogs	39
5.8.1	Annexe 8A : Liste et résultats de test des Tlogs et Ulogs.....	39
5.8.2	Annexe 8B : Scénarios de test TLogs	39
5.9	Annexe 9 : Liste et résultats de test du contenu des messages CAM-SCOOOP, DENM-SCOOOP et DATEXII.....	39
5.10	Annexe 10 : Cas d'usage A2, A3, B et D	39
5.10.1	Annexe 10A : Plan de test et scénarios pour les cas d'usage A3, B et D	39
5.10.2	Annexe 10B : Fiches de test pour les différents cas d'usage	39
5.11	Annexe 11 : Procédure de tests d'interopérabilité	40
5.12	Annexe 12 : Plans de tests d'interface entre UEVu et UBR.....	40
5.13	Annexe 13 : Scénarios de tests applicatifs des équipements (UEVu, UEVg, UBR).....	40
5.14	Annexe 14 : Scénarios des tests de portée radio	40

1.5 Objectifs et organisation du document

Ce document constitue le document chapeau des tests de la vague 1. Ces tests effectués dans le cadre du projet SCOOP@F sont antérieurs à l'été 2018. Le présent document vise à améliorer la vue sur les enregistrements (plans de tests, applicatifs ou script de tests, rapports de tests) relatifs aux essais effectués sur cette période. Ceci en organisant les différents essais et leurs résultats en fonction de leur typologie.

Ce document est géré par la DIT dans le cadre du projet SCOOP@F.

Ce document a les objectifs suivants :

- **Objectif 1 :**
Présenter le corpus documentaire historique. C'est l'objet du §2 - *Documents*.
- **Objectif 2 :**
Remettre à plat les plans, procédures et rapport de test issus du corpus documentaire en produisant des annexes. C'est l'objet du §3 - *Méthodologie*.

Note :

- Dans le cadre de la vague 1, les *Plans de test* étaient généralement spécifiques pour une session de test sur un site donné et non-générique.
- À distinguer de la vague 2, dans laquelle le processus de l'activité de Validation/2.6 fait la distinction entre *Plan de test* (générique) et *Procédure de test* (qui spécifie pour un site, des partenaires et à un moment donné ce *Plan* et donc non-générique).
- Voir aussi §5.1.2 - *Annexe 1B : Spécification des moyens et méthodes de validation dans SCOOP* (s'appuyant sur le [DR2]) et §5.1.3 - *Annexe 1C : Organisation des tests dans SCOOP* (s'appuyant sur le [DR75]).

2. Documents

2.1 Documents applicables

- **Feuille de route de l'activité 2** – COCSIC- Activité 2_FDR_V1.05_20200414.docx– 15 avril 2020

2.2 Documents de référence

Nomenclature de présentation des documents de références :

- Catégorie
 - **[Identifiant1]** : **Titre du document** — *nom du fichier* — dernière date connue de m à j
 - **[Identifiant2]** : **Titre du document** — *nom du fichier* — dernière date connue de m à j — Rédacteur et entité responsable — liste des onglets

2.2.1 Générique

- **[DR2] : SCOOP@F : Spécification des moyens et des méthodes de validation** — 2-6-1-1_SCOOP_150428_Livvable_2-6-1-1_v0-5.docx — 14 Janvier 2015 — Hacène Fouchal, URCA
- **[DR75] : Organisation des tests** — 2.6.1.2_SCOOP_Liv_2.6.1.2_v0.6.docx — 8 mai 2015 — Hacène Fouchal, URCA

2.2.2 Transverse

- **[DR15] : Procédure des tests automatisés de l'URCA** — *procedureTest.xlsx* — 11 décembre 2018 — URCA — Liste des onglets :
 - MessageAuthenticity
 - ETSI-CAM
 - ETSI-DENM
 - ETSI-GN
 - Changement de pseudonyme
 - Scoop-CAM
 - Scoop-DENM
 - SM-Cert
- **Rapport de tests sur table URCA de plusieurs station C-ITS :**
 - **[DR7] : UBR Neavia (LacroixCity)**— *NeaviaUBR_2018_02_18_Final_F_v2.4.8_BONNES COULEURS.xlsx* — 14 février 2018 — URCA
Types de cas de tests pertinents à rejouer :
 - *`UBR_...`* concerne les tests applicatifs.
 - *`TC_RSU_...`* porte sur les tests fonctionnels.
 - **[DR23] : UEV PSA** — *PSA_120917_191.xlsx* — 12 septembre 2017 — URCA
 - **[DR24] : UBR Geoloc (NeoGLS)** — *GeolocUBR_28022018.xlsx* — 28 février 2018 — URCA
 - **[DR25] : UEV RSA** — *renault_300617.xlsx* — 2 juillet 2017 — URCA
 - **[DR26] : UEV Valeo** — *valeo_300817.xlsx* — 4 septembre 2017 — URCA
 - **[DR27] : UBR YoGoKo** — *yogoko_090817.xlsx* — 9 août 2017 — URCA
- **[DR52] : Scénarios et résultats de tests bilatéraux entre PSA et NeoGLS** — *Tests_bilatéraux_GLS_V3_28092017.docx* — 28 septembre 2017 — Saleh Bensator, Bertrandt pour PSA
- **[DR53] : Scénarios et résultats de tests bilatéraux entre PSA et Neavia** — *Tests_bilatéraux_NEAVIA_V1.docx* — 31 août 2017 — Saleh Bensator, Bertrandt pour PSA
- **[DR4] : Tests sur route - Descriptif des tests, A1a** — *SCOOP_Fiches de tests V18.xlsx* — 10 janvier 2018 — Stéphane Bourgeon, Viveris
- **[DR34] : Liste des tests avec ID, objectif et détail pour différents PICS** — *plan_de_test_ubr_v0.1.ods* — novembre 2019 — Emilien Bourdy, URCA

2.2.3 Spécifique

- Agrégation des CAM
 - **[DR5] : Tests sur route - Descriptif des tests, A1a** (données)— *CAM aggregation.ods* — 10 janvier 2018
- Montée en charge
 - **[DR6] : Tests de montée en charge** — *testMontéeENCharge.odt* — 2 janvier 2017 — URCA
 - Cf onglet `Montée en charge` de **[DR7]**
- Contenu des messages
 - **[DR12] : Plan de test CAM et DENM (SCOOP)** — *Plan_test_CAM_DENM_v3.xlsx* — 3 mai 2016 — URCA
 - **[DR32] : Liste de tests automatisés pour le CAM et le DENM (SCOOP et ETSI)** — *Tests_Fonctionnalités_CAM-DENM_160519.xlsx* — 19 mai 2016 — Hacène Fouchal, URCA
- Conformité aux standards ETSI
 - Cf 3 onglets `...-ETSI` de **[DR15]**
 - **[DR13] : Plans de test CAM DENM SCOOP GEONET** — *PlanTestCAM-DENM-SCOOP-GEONET-2016-04-18.xlsx* — 19 avril 2016 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR14] : Liste des tests compatibles SCOOP** — *Tests_ETSI compatibles SCOOP-4.ods* — 10 juillet 2017 — Hacène Fouchal, URCA
 - Cf onglet `Etsi-GN` de **[DR7]**, **[DR23]**, **[DR24]**, **[DR25]**, **[DR26]** et **[DR27]**
 - **[DR65] : Tests des fonctionnalités du Geonet** — *Tests_Fonctionnalités_GEONET_160704.talan.xlsx* — 4 juillet 2016 — Hacène Fouchal, URCA
- Sécurité et PKI
 - **[DR9] : Plan de test pour la sécurité** (avec prérequis et déroulé) — *TestSecuOnTable.xlsx* — 10 janvier 2017 — URCA
 - **[DR10] : Plan de test message sécurisé** — *PlanDeTestSecuredMessageJuin2016-3.xlsx* — 27 juin 2017 — Rédaction Badis HAMMI (TPT)
 - **[DR30] : Plan des tests concernant la connexion à la PKI** — *Test_PKI_V4.3.xlsx* — 11 décembre 2018 — URCA
 - **[DR54] : Liste des scénarios réalisables pour la sécurité** — *CheckList-CAM-secured message-certificats-requetes PKI Check List_Telecom-ParisTech.xlsx* — 08 avril 2016 — Saleh Bensator, PSA
- Tests de transmission au niveau de la couche Geonet
 - **[DR16] : Scénario et Résultats de test** — *SCOOP2_Livrable_2.6.2_geonet-1.docx* — 27 juin 2017 — IFSTTAR
 - **[DR17] : Fonctionnement du Forwarding et position des routeurs** — *Test-Geonet-Simple-Forward-v3-1.docx* — 27 juin 2017 — Hacène Fouchal, URCA
- Logs
 - **[DR18] : Liste des tests des Tlogs à partir de SCOOP 2.4.1.3 et 2.4.1.3Bis** — *Check-list-Tlog-generation-v1.xlsx* — 20 mai 2016 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR19] : Liste des tests sur table avec ID et description** — *Tests_Plans sur Table_TLOGS_160425.xlsx* — 3 mai 2016 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR20] : Liste des tests sur table avec ID et objectif** — *Tests_Fonctionnalités_TLOGS-v2.xlsx* — 3 mai 2016 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR21] : Liste des tests avec ID, composant, objectif et document couvert** — *Tests_Fonctionnalités_ULOGS_20160811.xlsx* — 18 décembre 2017 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR22] : Synthèse des résultats de tests (pour le décodage et le contenu/la valeur des ULogs et TLogs) pour différents équipements** — *SumUp_TlogsUlogs.xlsx* — 28 février 2018 — Maxime Troccon, Viveris

- **[DR37] : Plan de test TLogs (ID, description détaillée des étapes de réalisation de test pour chaque scénario)** — *correction_mise_au_propre_Tlogs.odt* — Emilien Bourdy, URCA
- Logs sur piste — Méthodologie et résultats
 - **[DR50] session de juin 2017 avec RSA** — *Rapport Test LOG DENM_renault_14_06_17.docx* — Marc-Aurèle Agbo, IFSTTAR
 - **[DR51] : session d'août 2017 avec PSA** — *Comparaison des champs aux niveaux des logs et des captures wireshark PSA logs 21 08 17.docx* — Marc-Aurèle AGBO, IFSTTAR
- Mitigation
 - **Cf onglet `Mitigation` des rapports [DR23], [DR24], [DR25], [DR26] et [DR27]**
 - **[DR28] : Scénarios des tests sur table** — *Scenario_Mitigation_sur_Table.docx* — 13 mars 2017 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR29] : Scénarios des tests UBR** — *Scenario_Mitigation_UBR.docx* — 13 mars 2017 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR55] : Rapport de tests d'interopérabilité entre pays européens (France, Portugal, Espagne)** — *SCOOP_Xtest second series reportfinal v0.2.docx* — 30 octobre 2019 — IFSTTAR
 - **[DR56] : Rapport de Xtests entre pays européens** — *SCOOP_Xtest_Summary of W1 activities and results_V1.2* — Janvier 2020 — José Fernandez, CTAG
- UEVu – UBR
 - **[DR38] : Prérequis, déroulé des tests et résultats attendus concernant l'accès à la PKI via UBR** — *Deroule-Acces-PKI.odt* — 2018 — URCA
- Couverture radio / portée — Scénario et rapport de portée
 - **[DR46] : session du 24 janvier 2017 entre 2 véhicules + 1 véhicule et 1 UBR** — *SCOOP2_Livrable_2.6.2_Portée modifié_28_02_17.doc* — 24 janvier 2017 — IFSTTAR
 - **[DR47] : session de mars entre UBR et 1 véhicule** — *rapport portée yogoko 31 mars 17 V0.2.docx* — 1^{er} juin 2017 — IFSTTAR
 - **[DR48] : session d'avril 2017 entre UBR et 2 véhicules** — *SCOOP2_Livrable_2.6.2_Portée_ubr_neavia_03_04_17.docx* — 27 avril 2017 — IFSTTAR
- Cas d'usage
 - **[DR31] : Plan de test de validation sur route** — *SCOOP_2.6.3.1_Validation sur route_Chapeau_v0-02.docx* — 31 mai 2018 — Hasnaa Aniss, IFSTTAR
 - **[DR57] : Plan de test sur route des cas d'usage B** — *Test cas d'usage B.docx* — 30 janvier 2017 — Hasnaa Aniss, IFSTTAR
 - **[DR58] : Fiches de test des différents cas d'usage** — *SCOOP_Fiches de tests V16.xlsx* — septembre 2017 — Stéphane Bourgeon, Viveris
- Tests d'interopérabilité
 - **[DR39] : Plan de test d'interopérabilité sur table avec sécurité** — *Intéropérabilité messages sécu_scénario.pdf* — décembre 2016 — URCA
- Tests de fonctionnalités
 - **[DR40] : Plan de test des fonctionnalités de l'UBR en laboratoire, onglets `Functionality` et `Lab_tests`** — *SCOOP Bon de livraison UBR_FROM_TO_20170227_lab tests.xlsx* — 27 février 2017 — Mathieu Bourreau, URCA
 - **[DR41] : Plan de test des fonctionnalités de l'UEVg en laboratoire, onglets `Functionality` et `Lab_tests`** — *SCOOP Bon de livraison UEV-G_FROM_TO_2017022_lab tests.xlsx* — 2 février 2017 — Mathieu Bourreau, URCA
 - **[DR66] : Tests des fonctionnalités PC et LTC** — *Tests_Fonctionnalités_INTERFACES_160615.Talan.xlsx* — 15 juin 2016 — Hacène Fouchal, URCA
 - **[DR70] : Tests des fonctionnalités de l'UEVu** — *Tests_Fonctionnalités_UEVU_160519.Talan.xlsx* — 19 mai 2016 — Hacène Fouchal, URCA
- Latence :
 - **[DR59] : Matrice des sujets techniques du GT Migration** — *COCSIC_2.4_GT_Migration_Matrice_Sujets_Techniques_Migration.V0.04.xlsx* — 21 avril 2020 — Maxime Troccon, Viveris

-
- Plateforme gestionnaire SCOOP :
 - **[DR43] : Tests d'interopérabilité entre l'UBR (fixe ou mobile) et la plateforme SCOOP** — *Plandetests_PF_draft.odt*
 - **[DR74] : Cahier de recette pour la plateforme gestionnaire SCOOP** — *SCOOP_2.5.5.5_H_CahierDeRecette_V2.1.O.pdf* — 11 janvier 2019

2.2.4 Documents écartés après analyse

La liste ci-dessous présente certains documents étudiés mais qui ont été écartés : inexploitable, uniquement des résultats, redondant avec d'autres documents, ... Ceci afin d'éviter de passer à nouveau sur des documents déjà étudiés.

- **[DR11]** (référence en doublon avec une autre)
- **[DR8] : 2.6.1.4 - Plan de test SCOOP — 13_SCOOP_Liv_2.6.1.4_v0.0.docx** — 1 septembre 2015 (pointe vers des tests inexistants ; référence introuvable ailleurs)
- **[DR32]** (doublon de référence)
- **[DR44] : Plan de test sur le contenu des Logs et des DENM — Plan de test - LOG et contenu des DENM - Tests individuel.docx** (document support utilisé lors d'une session en mars ou avril 2017)
- **[DR3] : Suivi 2.6 : Bilan résultats des tests — réunion 12.06_après réunion.odp** — 12 juin 2017 (bilan)
- **[DR1] : Rapport URCA des tests sur table — NeaviaUBR_290817.xlsx** — 29 août 2017 (redondant avec un autre document)
- 13_SCOOP_Liv_2.6.1.4_v0.0.docx (liste de tests obsolètes)
- Bilan Test 20 MARS 2017-v2-1.pptx (manque d'informations sur le contenu des tests)
- Test_SM_Cert.xlsx (redondant avec [DR10])
- Test_Pseudonym.xlsx (redondant avec [DR9])
- Comparaison des champs aux niveaux des logs et des captures wireshark_renau_14_06_17.docx (redondant avec [DR50])
- Tests_ETSI compatibles SCOOP.xlsx (redondant avec [DR14])
- **[DR45] : Plan de test des fonctionnalités de l'UBR en laboratoire — SCOOP Bon de livraison UBR_FROM_TO_20170227_lab tests.xlsx** — 27 février 2017 (redondant avec [DR40])
- **[DR49] : session finale d'août 2017 — Tests de portée _ 16_08_17_Satory.docx** (redondant avec [DR46], [DR47] et [DR48])
- **[DR62] : Tests des fonctionnalités au niveau de la couche Sécurité — Tests_Fonctionnalités_COUCHE SECURITE_160615.Talan.xlsx** — 15 juin 2016 (redondant avec [DR54])
- **[DR63] : Tests des fonctionnalités au niveau de la couche Access — Tests_Fonctionnalités_COUCHE ACCESS_160519.Talan.xlsx** — 19 mai 2016 (redondant avec [DR46], [DR47] et [DR48])
- **[DR64] : Tests des fonctionnalités des messages DATEXII — Tests_Fonctionnalités_DATEXII_160518.Talan.xlsx** — 18 mai 2016 (redondant avec [DR40] et [DR41], partie DATEXII)
- **[DR68] : Tests des fonctionnalités des Tlogs — Tests_Fonctionnalités_TLOGS_160519.Talan.xlsx** — 19 mai 2016 (redondant avec [DR20])
- **[DR71] : Scénarios de tests sur table pour les messages CAM et DENM — Tests_Plans sur Table_CAM-DENM_20160701.xlsx** — 1 juillet 2016 (redondant avec [DR40] et [DR41], partie couche Facilities)
- **[DR72] : Scénarios de tests sur table pour les messages DATEXII — Tests_Plans sur Table_DATEXII_20160701.xlsx** — 1 juillet 2016 (redondant avec [DR40] et [DR41], partie DATEXII)
- **[DR73] : Scénarios de tests sur table pour les UBR — Tests_Plans sur Table_UBR_20160701.xlsx** — 1 juillet 2016 (redondant avec [DR41])
- **[DR35] : Plan de test d'interopérabilité entre différents équipements (UEVu, UEVg, UBR) — 07_12_16.xlsx** — 7 décembre 2016 (redondant avec DR39 et spécifique à une journée)
- **[DR36] : Liste des points de tests d'interopérabilité réalisables sur table — CheckList_Interop_sur_Table_13Avril2016.xlsx** — 13 avril 2016 (contenu obsolète et inexploitable dans la forme)
- **[DR67] : Tests des fonctionnalités lors de l'accès à la PKI — Tests_Fonctionnalités_PKI_160425.Talan.xlsx** — 25 avril 2016
- **[DR69] : Tests des fonctionnalités UBR — Tests_Fonctionnalités_UBR_160519-v2.Talan.xlsx** — 19 mai 2016

-
- **[DR42] : Tests des fonctionnalités de l'UEVg** — *Tests_Fonctionnalités_UEVG_170428.xlsx* — 28 avril 2017
 - **[DR60] : Tests des fonctionnalités des messages CAM et DENM** — *Tests_Fonctionnalités_CAM-DENM_160519.Talan.xlsx* — 19 mai 2016 (redondant avec [DR32])
 - **[DR61] : Tests des fonctionnalités des messages CAMI** — *Tests_Fonctionnalités_CAMI.xlsx*
 - **[DR33] : Synthèse pour l'UEVu RSA des rapports de test sur table** — *20170703 Tampon_TestsSurTableRSA_R01.xlsx* — 3 juillet 2017 — Écriture de l'onglet `Bilan` par Stéphane Bourgeon pour le compte de RSA (pour l'UEVu, contenu redondant avec le SumUp de [DR22])
 - **[DR76] : Procédure de tests d'interopérabilité** — *Programme_tests_8sept.odt* (pas de contenu pertinent exploitable dans l'annexe)

2.3 Typologie des tests

Dans ce paragraphe du document seront distingués différents aspects des tests menés :

1-Les types de test :

- Sur table / en laboratoire → chaque équipement est testé à l'aide d'outils élaborés (voir §4-Outillage)
- Sur piste ("test track") ou circuit fermé
- Sur route ouverte ("open roads")

Ces types sont particuliers à des tests automobiles. Le paragraphe 2.3 est organisé selon le type.

2-Les catégories de test

Cela représente les fonctionnalités qui sont spécifiques au domaine C-ITS, et par conséquent celles qui vont être présentées dans ce document.

3-Les niveaux de test

- Test unitaire : le composant est testé seul afin de s'assurer du respect des spécifications (standards, fonctionnalités, performance)
- Tests bilatéraux : deux composants sont testés ensemble afin de vérifier leur compatibilité, leur capacité à communiquer entre eux et à interpréter les différents messages. Tout cela dans le respect des spécifications.
- Tests collectifs : cf tests bilatéraux, cependant cette définition s'applique non pas à deux mais à de multiples composants.
- Tests d'interopérabilité : tests d'interaction entre plusieurs composants provenant de fournisseurs différents.

Ces définitions de test sont génériques.

Voir §5.1.1-Annexe 1A : Catégories présentées lors du séminaire final à Bordeaux partie « SCOOP 1 » (2019-11-20)

2.3.1 Tests en laboratoire

Catégorie	Paragraphe associé	Niveau de test
Conformité aux standards ETSI	Voir §3.4	Test unitaire
Tests des fonctionnalités	Voir §3.13	Test unitaire
Logs : Tlogs et Ulogs	Voir §3.6	Test unitaire
Sécurité et PKI	Voir §3.3	Test unitaire
Montée en charge et performance	Voir §3.2	Test unitaire
Contenu des messages	Voir §3.7	Test unitaire
Interopérabilité avec sécurité	Voir §3.9	Test unitaire
UEVu - UBR	Voir §3.11	Tests bilatéraux
Mitigation	Voir §3.8	Tests bilatéraux
Plateforme gestionnaire SCOOP	Voir §3.10	Tests bilatéraux
Interopérabilité avec sécurité	Voir §3.9	Tests collectifs
Agrégation des CAM	Voir §3.1	Test unitaire

2.3.2 Tests sur piste

Catégorie	Paragraphe associé	Niveau de test
Logs : Tlogs et Ulogs	Voir §3.6	Test unitaire
Couverture Radio	Voir §0	Test unitaire
Contenu des messages	Voir §3.7	Test unitaire
UEVu - UBR	Voir §3.11	Tests bilatéraux
Mitigation	Voir §3.8	Tests bilatéraux
Couverture Radio	Voir §0	Tests bilatéraux
Tests de transmission au niveau de la couche Geonet	Voir §3.5	Tests collectifs
Tests de latence	Voir §3.16	Tests collectifs

2.3.3 Tests sur route ouverte

Catégorie	Paragraphe associé	Niveau de test
Cas d'usage A (incluant la sécurité et la gestion des logs)	Voir §3.7	Tests collectifs
Cas d'usage B (incluant la sécurité et la gestion des logs)	Voir §3.7	Tests collectifs
Cas d'usage D (incluant la sécurité et la gestion des logs)	Voir §3.7	Tests collectifs
Mitigation à l'approche d'une station de péage	Voir §3.8	Tests collectifs
Agrégation des CAM	Voir §3.1	Tests collectifs

2.4 Nomenclature

Les annexes présentées dans le §5 seront intitulées de la manière suivante :

2.4.1 Version publique de l'annexe

Référence_SCOOP1_AnnexeX_Sujet_version.ext

- **Référence (niveau 3)**
`2.6.1` car il s'agit d'un document haut niveau sur la Vague 1.
- **AnnexeX_Sujet**
Numéro de l'annexe et titre du sujet traité.
- **Version**
Doit respecter le plan de versionnage défini selon les "Quality Rules"

2.4.2 Plusieurs annexes traitant d'un même sujet

Référence_SCOOP1_AnnexeXA(ou B)_Sujet_version.ext

- **A (ou B)**
Numérotation supplémentaire dans le cas où le sujet a été traité dans plusieurs annexes (en raison par exemple du format du document initial ou du type de test (voir §2.3.- Typologie des tests)).

2.4.3 Version privée de l'annexe

Référence_SCOOP1_AnnexeX_Sujet_privée_version.ext

ou

Référence_SCOOP1_AnnexeXA(ou B)_Sujet_privée_version.ext

- **_privée**
Précise le caractère privé de l'annexe, c'est-à-dire que celle-ci contient des résultats de tests effectués sur différents équipements.

Note :

Dans le cas où une annexe doit servir de base de travail pour une reprise d'un Plan de test, il est préférable d'utiliser la version publique (et non celle privée), donc sans la présence de résultats.

3. Méthodologie

3.1 Agrégation des CAM (cas d'usage A1)

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la cohérence des contenus des messages CAM agrégés.

3.1.1 Acteurs et références

Le sujet des tests de cette partie est l'agrégation des CAM, qui consiste en la collection et la réunion des messages CAM par les UBR, et qui correspond au cas d'usage A1.

Ces tests peuvent être réalisés en laboratoire à l'URCA avec RSUFT, ou alors sur piste / route ouverte.

- Pour les tests en laboratoire (sur les équipements Geoloc/NeoGLS et Neavia/Lacroix), le déroulement est le suivant :
 - Définition des zones par l'IHM.
 - Lancement des tests avec RSUFT
 - Récupération du DATEX, enlever l'enveloppe SOAP.
 - Le Datex nettoyé est fourni à RSUFT pour fournir le verdict.
- Pour les tests sur piste, un plan de test pour le cas d'usage A1 est présenté dans le document annexe correspondant (voir dans le paragraphe ci-dessous). Ce test peut être effectué par exemple chez un partenaire possédant des UBR sur son réseau.

Les identifiants ou références de test pour ces catégories s'intitulent TC_USE_CASE_A1_..., TC_RSU_AGREG_WITHOUT_OPER_VEHICLE, TC_CONF_UPDATE_AGREG_CAM

3.1.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe2_AgrégationCAM_v0.08.xlsx` a été compilé avec les documents [DR4] et [DR5] pour ce qui concerne le plan de test A1 pouvant être effectué sur piste ou route ouverte, et avec l'onglet `Applicatif` des documents [DR7] et [DR24] pour le plan et les résultats des tests menés en laboratoire. Pour finir, le document [DR34] a permis d'identifier d'autres scénarios de test réalisables en laboratoire.

Voir §5.2 - Annexe 2 : Procédure de test pour l'agrégation des CAM.

3.2 Montée en charge et performance

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la performance d'une UBR ou UEV selon la quantité de messages reçu.

3.2.1 Acteurs et références

L'URCA réalise ces tests en laboratoire avec un outil dédié (ITStool) en envoyant une quantité importante de messages. Ces tests se déroulent sur des UBR ou des UEV — test avec la sécurité activée ou non dans le Geonet (les performances sont différentes).

3.2.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe3_Montée-en-charge_v0.03.docx` a été compilé avec les documents [DR6] et [DR7]. Cette annexe est une mise en forme des 2 documents de référence : le premier a particulièrement permis d'établir la partie fiche de test tandis que le second présente des résultats pour une UBR Neavia.

Voir §5.3 - *Annexe 3 : Plan et rapport de test pour la montée en charge.*

3.3 Sécurité et PKI

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier l'utilisation de la sécurité : algorithmes, interaction avec la PKI, certificats, signature, ...

3.3.1 Acteurs et références

Pour cette catégorie de test, Telecom Paris (anciennement TPT / Telecom Paris Tech) était en charge de la rédaction des documents. L'URCA était en charge du déroulement.

Au travers de différents scénarios, 3 aspects de la sécurité sont testés :

- 1 — la connexion et les requêtes vers les modules suivants :
 - Avec la PKI, c'est-à-dire :
 - L'authenticité des messages
 - Téléchargement de certificats, CTL et CRL : Déjà testé en cellulaire par les constructeurs
 - Avec les modules suivants, mais ces tests étaient non-déroulés au niveau national car ils étaient dans le périmètre d'IDnomic :
 - RCA (pas de connexion directe avec le véhicule ; isolé)
 - LTCA
 - PCA
 - DC
- 2 — le changement de PC (Pseudonym Certificate), c'est-à-dire la réception de PC et la vérification de la chaîne de confiance des messages (vérifie tous les messages entre UBR et UEV).
- 3 — la structure/signature des messages.

Les identifiants ou références de test pour ces catégories s'intitulent SCOP_SEC_MES..., TC_SCOP_PKI_DC..., TC_SCOP_PKI_Chgt_Pseudo..., TC_SCOP_RSU_Chgt_Pseudo..., TC_SCOP_Chgt_Pseudo...

3.3.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe4_Sécurité-et-PKI_v0.013.xlsx` a été compilé avec les documents [DR9] et [DR30] en ce qui concerne les prérequis de ces tests ; et avec les documents [DR9], [DR10], [DR15], [DR30] et [DR54] pour la liste et les scénarios de chaque catégorie de tests (correspondant aux 3 aspects de la sécurité précédemment cités).

Concernant le [DR54], les tests de LTC ne seront pas repris dans l'annexe car ils ne correspondent pas aux 3 catégories de tests citées ci-dessus.

Enfin, les documents [DR7], [DR23], [DR24], [DR25], [DR26] et [DR27] ont été utilisés pour faire une synthèse des résultats de test obtenus pour chaque équipement (UEV et UBR). Différents onglets de ces documents ont été compilés afin de regrouper les résultats des 3 aspects de la sécurité :

- L'onglet `MessageAuthenticity` pour le sujet de la connexion à la PKI
- L'onglet `Changement de pseudonyme` pour le sujet du changement de Pseudonym Certificate
- L'onglet `SM-Cert` pour le sujet de la structure et signature des messages

Suite aux reprises effectuées sur ce document, le [DR66] a également été exploité pour rajouter des scénarios de tests (référence de test `INTERFACE-0xx`).

Voir §5.4 Annexe 4 : Liste de tests pour la sécurité

3.4 Conformité aux standards ETSI

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la conformité aux standards ETSI du Geonet ainsi que des messages CAM et DENM.

3.4.1 Acteurs et références

Des tests ont été menés en laboratoire par l'URCA. Ces tests ont été réalisés de manière automatique grâce à l'outil Ttworkbench&UTv1. Cela permet de tester les équipements suivants : UEV_u, UEV_g et UBR.

Les identifiants ou références de test pour ces catégories s'intitulent TC_CAM_..., TC_DEN_...

3.4.2 Documents associés

Les normes sont suffisamment autoportées pour ne pas décrire de document 2.4 supplémentaire :

Pour les messages CAM et DENM

- ETSI TR 103 099 (en version v1.3.1 — juillet 2015) : pour l'outillage de test (TTworkbench & UTv1) ;
- EN 302 637-2 (en version v1.3.2) : pour le fonctionnement des CAM
- TS 102 868-2 (en version v1.4.1) : pour les objectifs et déroulement des tests CAM
- EN 302 637-3 (en version v1.2.2) : pour le fonctionnement des DENM
- TS 102 869-2 (en version v1.5.1) : pour les objectifs et déroulement des tests DENM

Pour le Geonet

- EN 302 636-4-1 (en versions v1.2.1 — juillet 2014) : pour le fonctionnement du GeoNetworking
- ETSI TS 102 871-2 (en version v1.3.1) : pour les objectifs et déroulement des tests GeoNetworking

Ainsi, 2 annexes ont été créées, l'une sur le sujet des messages CAM et DENM, la seconde sur le sujet des paramètres Geonet.

- Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe7A_Conformité-ETSI-CAM-DENM_v0.06.xlsx` a été créé en compilant le document [DR15] pour la liste des tests et l'outil utilisé, les documents [DR13] et [DR14] (onglets `ETSI-CAM` et `ETSI-DENM`) pour les scénarios de tests, et les onglets `ETSI-CAM` et `ETSI-DENM` des documents [DR7], [DR23], [DR24], [DR25], [DR26] et [DR27] pour les résultats de tests correspondant à chaque équipement.

Voir §5.7.1- *Annexe 7A : Conformité aux standards ETSI des messages CAM et DENM*

- Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe7B_Conformité-ETSI-Geonet_v0.05.xlsx` a été compilé avec le [DR15] et [DR65] pour la liste des tests et [DR7], [DR23], [DR24], [DR25], [DR26] et [DR27] (onglet `ETSI-GN` de chacun) pour les résultats de test correspondant à chaque équipement.

Voir §5.7.2- *Annexe 7B : Conformité aux standards ETSI du Geonet*

3.5 Tests de transmission au niveau de la couche Geonet

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la transmission des messages qui s'appuie sur le GeoNetworking.

3.5.1 Acteurs et références

Deux sessions de test ont été tenues en 2017 : une à Satory le 11 janvier (Valéo, CEREMA, Géoloc, PSA, Renault, IFSTTAR) ; une à Reims en juin (Renault, Géoloc / NeoGLS, PSA, Neavia, YoGoKo). Ces sessions visent à tester l'interopérabilité entre plusieurs équipements en ce qui concerne la transmission de messages au niveau de la couche Geonet.

La norme ETSI décrivant cette fonctionnalité est EN 302 636-4-1.

Les identifiants ou références de test pour ces catégories s'intitulent TP_GEONW_FDV_..., TP_GEONW_PON_...

3.5.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe6_Interopérabilité-couche-Geonet_v0.04.docx` a été compilé avec les [DR16] et [DR17] (voir ci-dessus). Cette annexe est une mise en forme des 2 documents de référence avec scénario et résultats : le premier présente Satory tandis que le second présente pour Reims.

Voir §5.6-Annexe 6 : *Scénarios et résultats des tests d'interopérabilité sur piste (au niveau de la couche Geonet)*

3.6 Logs : Tlogs et Ulogs

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la création et le contenu des logs techniques et utilisateurs.

3.6.1 Acteurs et références

Pour ce sujet de test, l'URCA a été en charge du déroulement. Ils ont été effectués grâce à l'outil RSUFT, qui permet de tester la remontée périodique des logs en simulant l'environnement. Une validation « à la main » est nécessaire avec Tlog2csv. Le contenu n'est pas testé.

Tout cela a permis de tester les équipements tels que : l'UBR, l'UEVu et l'UEVg.

Ces tests concernent 2 sujets différents :

- Les Tlogs (technical Logs)
- Les Ulogs, qui s'appliquent uniquement aux UEVu. Typiquement, quand l'utilisateur appuie sur les boutons de l'interface.

Pour chaque test, on met l'équipement dans la situation permettant de générer les logs, par rapport à la méthode de collecte. Le verdict sera exposé selon 3 critères :

- Le décodage : la première étape de logs.
- Les valeurs : vérification par rapport au contenu.
- La méthode de collecte : vérification de la condition de déclenchement du log. Par exemple concernant les Ulogs de certains DENM, on peut définir de logger 30 secondes avant et 30 secondes après. Cette fonctionnalité étant plus haut niveau, elle n'est donc pas forcément décrite sur les premiers tests.

De plus, le sujet des logs a également été testé sur piste, par PSA (21 août 2017) et RSA (14 juin 2017). Ces tests ont permis de comparer le contenu des logs avec celui des captures Wireshark obtenues, pour chaque cas d'usage testé.

3.6.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe8A_Logs-Tlogs-Ulogs_v0.06.xlsx` a été compilé à partir des documents [DR18], [DR19], [DR20] et [DR21] en ce qui concerne la liste des tests et les scénarios de test ; du document [DR37] en ce qui concerne les fiches de test Tlogs ; et du document [DR22] pour les résultats de test des différents équipements (ce document étant une synthèse des résultats Tlogs et Ulogs se trouvant dans les documents propres à chaque équipement).

Suite aux reprises effectuées sur ce document, le [DR66] a également été exploité pour rajouter des scénarios de tests (référence de test `INTERFACE-0xx`).

Voir §5.8.1- Annexe 8A : Liste et résultats de test des Tlogs et Ulogs

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe8B_Scénarios-Tlogs_v0.04.docx` a été compilé à partir du document [DR37] afin de lister tous les scénarios de test réalisables pour les TLogs, et à partir des documents [DR50] et [DR51] pour le plan de test sur piste des Logs.

Voir §5.8.2-Annexe 8B : Scénarios de test TLogs

3.7 Contenu des messages

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la prise en compte des messages et leur traduction par les équipements.

3.7.1 Acteurs et références

Ce paragraphe traite des tests effectués sur le sujet du contenu des messages, en particulier les messages CAM et DENM. À différencier de la conformité aux standards ETSI, ici il s'agit de la conformité SCOOP.

Pour chaque équipement, le but est d'analyser le contenu des messages et de déterminer s'il est correct. S'il ne l'est pas, ces tests permettent d'identifier à quel stade de la chaîne le message est compromis.

Ce sujet a été testé sur différents composants provenant de :

- PSA
- RSA
- Valeo
- Neavia
- Geoloc

Cependant, les méthodes de test sont différentes en fonction de la nature de l'équipement (UEV ou UBR). En effet, pour les UBR, le contenu des messages est testé via le DATEX et sa traduction. Les outils de test seront donc différents entre ces 2 types d'équipement.

Ainsi, les tests concernant les UEV sont déroulés par l'URCA via ITStool (par ailleurs, il serait utile de mettre en place un UpperTester-v2 afin de déclencher des événements véhicule plus facilement, ceci étant actuellement opéré manuellement), alors que les tests concernant les UBR sont déroulés via RSUFT et l'analyse / traduction du DATEX.

Dans l'annexe ci-dessous sont présentés les résultats de chaque paramètre contenu dans un message. Pour les obtenir il a été nécessaire de simuler plusieurs messages et ainsi certains scénarios de test sont liés à des cas d'usage. Cependant, le sujet des cas d'usage sera traité dans le §3.14 de ce document et celui-ci concernera uniquement les tests effectués sur piste.

Le sujet du contenu des messages étant vaste, les tests constituant la comparaison entre le contenu des messages dans les logs et les captures Wireshark seront traités dans les annexes 8 des Logs.

Les identifiants ou références de test pour ces catégories s'intitulent TC_SCOOP_CAM_..., TC_SCOOP_DENM_...

3.7.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe9_Contenu-des-messages_v0.08.xlsx` a été compilé :

- avec les documents [DR15], [DR12] et [DR32] (onglets `CAM-SCOOP` et `DENM-SCOOP` de chacun) pour la liste des tests concernant les UEV, le moyen utilisé et les différents scénarios de test.
- Pour les résultats de test UEV correspondant à chaque équipement, les documents [DR23], [DR25], [DR26] et [DR27] ont été utilisés, onglets `CAM-SCOOP` et `DENM-SCOOP` de chacun.
- Pour la 2eme partie de l'annexe, c'est-à-dire la partie concernant les tests sur UBR, l'onglet `DATEX` des documents [DR7] et [DR24] a été utilisé pour la liste des tests, scénarios et résultats de test.

Suite aux reprises effectuées sur ce document, et notamment des scénarios de tests des messages CAM-I ajoutés, le document de référence [DR40] doit être ajouté à la liste des documents ayant servi à la construction de cette annexe.

Voir §5.9 Annexe 9 : Liste et résultats de test du contenu des messages CAM-SCOOP, DENM-SCOOP et DATEXII

3.8 Mitigation

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier l'adaptation de puissance d'une UEV à l'approche d'un péage équipé d'une UBR.

3.8.1 Acteurs et références

Des tests ont été effectués par l'URCA, pour les UEV d'une part et les UBR d'autre part. Pour cela, une zone de péage était programmée sur l'UBR, ce qui permettait de comparer la fréquence et la puissance d'émission des messages par le véhicule. Sur table, la mesure des valeurs est sûre.

Le sujet de la mitigation n'a cependant pas été testé sur piste en France : n'ayant pas accès à la puissance émise du véhicule, il était impossible de vérifier sa variation. Elle serait potentiellement testable sur piste en passant une UBR en mode mitigation.

Des tests de la mitigation sur route ont été effectués à Vienne en Autriche avec Renault, mais il y a trop peu de matière pour conclure sur ce sujet dans la remise à plat de la vague 1.

Voir les [DR55] et [DR56] qui abordent le sujet des Xtests, mais les scénarios concernant la mitigation étant très légers et peu d'explications présentes, ces documents ne sont pas exploités.

De plus il y a eu des tests par Valeo entre l'UEVg et une UBR Neavia de la DiRIF en janvier 2020 mais hors cadre d'un protocole formalisé. Néanmoins lors de ces essais réalisés avec la sécurité désactivée, une réduction de puissance d'émission de l'UTIC a été observée (20dBm à 10 dBm) à l'approche d'une zone de protection.

3.8.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe5_Mitigation_v0.04.docx` a été compilé à partir de plusieurs documents. Cette annexe est une remise en forme des scénarios d'une part ([DR28] et [DR29]) et des rapports d'autres part (onglet `Mitigation` de [DR23], [DR24], [DR25], [DR26], [DR27]).

Voir §5.5 - Annexe 5 : Scénarios et résultats de test pour la mitigation.

3.9 Interopérabilité avec sécurité

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier l'interopérabilité entre différents partenaires pour la sécurité.

3.9.1 Acteurs et références

Des tests ont été préparée pour cette catégorie. La procédure a été conservée.

3.9.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe11_Interopérabilité_v0.02.docx` est une mise en forme du [DR39].

Voir §5.11 - *Annexe 11 : Procédure de tests d'interopérabilité*

3.10 Plateforme gestionnaire SCOOP

L'objectif de cette catégorie de test est de tester les échanges et la transmission de messages entre différents acteurs de la chaîne, et de valider l'interopérabilité des équipements SCOOP avec la plateforme gestionnaire.

3.10.1 Acteurs et références

Pour cette catégorie de test, différents acteurs étaient ou sont impliqués. Auparavant, cette activité était gérée par la DIRIF et Clemessy, et a été reprise par la DIT et Actemium de nos jours — la DIRIF demeurant maîtrise d'œuvre.

La plateforme SCOOP est une entité qui n'a pas cessé d'évoluer : elle a connu 3 versions principales d'évolution.

- La 1ère version a permis à la plateforme de gérer les messages dans le sens descendant, c'est-à-dire de la plateforme aux UBR ou UEVg
- La 2ème version lui a permis de gérer les messages dans les 2 sens de transmission : montant et descendant
- La 3ème version, qui est sa version actuelle (v3.0.1 en mai 2020), a permis de stabiliser le logiciel de la plateforme et de lui ajouter des nouvelles fonctionnalités (agrégation, IVI, etc.). Cette version concerne les phases de SCOOP vague 2 et ultérieurs.

Dans le cadre de la remise à plat de la Vague 1, la version du logiciel de la plateforme était la n°2, c'est-à-dire la gestion des messages dans les 2 sens.

Rappel sur la méthode de transmission des messages entre la plateforme gestionnaire SCOOP et les autres équipements

- En sens descendant
 - Les messages envoyés ont la même structure que ce soit pour le Nœud National, l'UBR ou l'UEVg (considérée comme une UBR mobile) ; l'UEVg quant à elle reçoit les messages directement de la part de l'UBR ou du NN.
 - Filtrage : les messages sont filtrés 10km autour de l'UBR pour les UEV. Cependant, il n'y a pas de filtrage en ce qui concerne le nœud national, qui reçoit tous les messages.
- En sens montant

- Les messages émis par les équipements ont un niveau de fiabilité différent. En effet, les messages provenant d'un UEVg ne sont jamais filtrés, ils sont considérés comme fiables, contrairement à ceux des UEVu. Pour celles-ci, les messages sont agrégés (par exemple 10 messages venant de 10 UEVu différentes pour qu'un message soit considéré comme fiable).

3.10.2 Documents associés

Le document de référence [DR74] constitue le cahier de recette pour la plateforme gestionnaire SCOOP. Ce cahier de recette a eu une précédente version `2.1.0` gérée lors du développement avec Clemessy (correspondant à une version `2.1.48` de la plateforme). Il a par la suite été renommé avec la référence `2.5.5.5_...`. Malgré cet historique, ce document est fourni régulièrement aux gestionnaires à chaque livraison par Actemium dans un « package » contenant :

- le cahier de recette,
- le manuel,
- le document de spécification,
- le document de conception
- les jeux de tests (exécutable).

Ce cahier de recette de la plateforme gestionnaire SCOOP est conçu pour traiter les 2 types de messages DATEX (qui sont propres aux systèmes d'information Tipi ou Sirius). Les différences entre ces 2 catégories de messages concernent principalement les attributs sélectionnés pour décrire ou localiser un événement sur le réseau routier. Excepté la DIRIF (SAGT Sirius), la plupart des autres SAGT (Sagacité, César, ...) s'appuie sur les spécifications d'interface DATEX du système d'information Tipi.

Dans ce cahier de recette, la majeure partie des jeux de tests est issue des données de Sirius, cependant on peut également en trouver provenant de Tipi.

Ce document est dense, il contient de nombreuses fiches de test ; la liste suivante présente les fonctionnalités les plus pertinentes et importantes pour les gestionnaires.

- C.3 TRAITEMENT
 - C.3.10 CRF160 – SAGT Cas d'usage
 - C.3.11 CRF161 – UBR Cas d'usage
 - C.3.4 CRF140 – Vérification d'un cas d'usage avec localisation linéaire de type B*
 - C.3.5 CRF141 – Vérification d'un cas d'usage avec une localisation ponctuelle
 - C.3.22 CRF182 – Réception d'un événement bidirectionnel
 - C.3.23 CRF183 – Mise à jour d'un événement bidirectionnel
 - C.3.29 CRF210 – Cycle de vie d'un événement SAGT, création de l'événement
 - C.3.30 CRF211 – Cycle de vie d'un événement SAGT, modification d'un événement
 - C.3.31 CRF212 – Cycle de vie d'un événement SAGT, événement terminé
 - C.3.32 CRF213 – Cycle de vie d'un événement SAGT, événement annulé
 - C.3.34 CRF220 – Cycle de vie d'un événement UBR, création de l'événement
 - C.3.35 CRF221 – Cycle de vie d'un événement UBR, modification d'un événement
 - C.3.36 CRF222 – Cycle de vie d'un événement UBR, événement terminé
 - C.3.37 CRF223 – Cycle de vie d'un événement UBR, événement annulé
- C.4 GESTION DES SNAPSHOTS 274
 - C.4.7 CRF306 – Traitement d'un Snapshot d'un SAGT avec événements SAGT identiques et différents dans la plate-forme
 - C.4.19 CRF328 – Traitement d'un Snapshot d'une UBR avec événements UBR identiques et différents dans la plate-forme
- C.5 ÉTAT DE COMMUNICATION 345
 - C.5.1 CRF400 – État de communication d'une UBR Fixe
 - C.5.2 CRF401 – État de communication d'une UBR Mobile
 - C.5.3 CRF402 – État de communication d'un SAGT

- C.5.4 CRF403 – Perte et reprise de contacts SAGT
- C.5.5 CRF404 – Perte et reprise de contact UBR

3.11 Interface UEVu – UBR

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la mise en œuvre du protocole ITS-G5 entre un véhicule et une UBR. Il s'agit donc de tests d'interface.

3.11.1 Acteurs et références

Dans le cadre de l'activité validation, plusieurs sessions de tests bilatéraux sur piste ont été programmées en 2017 afin de couvrir les besoins de validation des UeVu prévues pour le déploiement SCOOP. L'une concernait la paire UEVu PSA – Geoloc et l'autre PSA – Neavia. Ces documents seront à la fois exploités lors de cette annexe, mais également pour celle des cas d'usage, à savoir l'Annexe10A (les documents seront scindés afin de respecter le périmètre de chaque annexe). La 1^{ère} partie des documents, à savoir la phase statique, ainsi que le basculement de canal seront utilisés dans cette annexe.

Ces sessions de test ont pour objectifs de valider le fonctionnement global des UeVu pour les 4 services prévus dans SCOOP, à savoir :

- La fonction I2V,
- La fonction V2I,
- La fonction de remontée des logs,
- La fonction de requête PKI via UBR

Dans les documents de référence disponibles, les deux services (logs et PKI) n'ont été évoqués qu'au travers de résultats de test, ils ne seront donc pas pris en compte dans la rédaction de l'annexe ci-dessous.

3.11.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe12_Interface_UEVu-UBR_v0.03.docx` a été compilé à partir du document [DR38] pour le plan de test sur table réalisable pour tout couple (UEVu – UBR), et à partir des documents [DR52] et [DR53] pour le plan de test sur piste des fonctions I2V et V2I.

3.12 Couverture Radio

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la portée et la couverture radio d'une UBR.

3.12.1 Acteurs et références

L'ensemble de ces tests ont été déroulés sur le premier semestre 2017, encadrés par l'IFSTTAR (aujourd'hui Université Gustave Eiffel), sur le site de Satory en Île de France. Il n'y jamais eu de test directement sur route mais uniquement sur piste.

3.12.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe14_Couverture-Radio_v0.02.docx` a été compilé à partir des [DR46], [DR47] et [DR48]. Cette annexe est une mise en forme de ces trois documents de référence. Elle rassemble les objectifs généraux, une liste de tests avec l'ID et la propriété à tester et enfin plusieurs scénarios selon les stations ITS disponibles (1 ou plusieurs véhicules, 1 ou plusieurs UBR). Les parties concernant les résultats des DR n'ont pas été intégrées.

Voir §5.14 - *Annexe 14 : Scénarios des tests de portée radio*

3.13 Tests applicatifs

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la conformité de l'équipement testé aux exigences / spécifications fonctionnelles établies en amont.

3.13.1 Acteurs et références

Le but de l'annexe présentée est de recenser tous les tests et scénarios liés aux fonctionnalités et tests applicatifs d'un équipement. Pour cela, une sélection de bons de livraison et de documents de tests de fonctionnalités en laboratoire (par Talan) ont été exploités.

Ce sujet est vaste et ainsi regroupe des catégories de test déjà traitées dans différentes annexes, et qui ne seront donc pas réexploitées ici.

La liste des tests applicatifs réalisables est la suivante :

- Use case SCOP (cf *Annexe2 : Agrégation des CAM* et *Annexe10 : Cas d'usage*)
- Couche Facilities : CAM - DENM (cf *Annexe 7A : Conformité ETSI-CAM et ETSI-DENM* ; et *Annexe9 : Contenu des messages*)
- Couche Facilities : CAM-I (cf *Annexe 9 : Contenu des messages*)
- Couche Facilities : DATEXII (cf *Annexe9 : Contenu des messages*)
- Couche Transport : Geonet (cf *Annexe7B : Conformité ETSI-Geonet*)
- Couche Sécurité (cf *Annexe4 : Sécurité et PKI*)
- Couche Access (cf *Annexe14 : Couverture Radio*)
- Couche Applicative : UBR, UEVg ou UEVu
- Tlogs / Ulogs (cf *Annexe8A et 8B - Logs*)
- Interfaces (cf *Annexe4 : Sécurité et PKI* et *Annexe8A : Tlogs*)

Ainsi, seuls les tests portant sur la couche applicative (équipement UEVg ou UBR) seront traités dans l'annexe ci-dessous.

3.13.2 Documents associés

Le document `2.6.1_SCOP1_Annexe13_Tests-Applicatifs_v0.03.xlsx` a été compilé à partir des documents [DR40], [DR41] et [DR70], qui constituent des bons de livraison correspondant à chaque équipement (UEVu, UEVg et UBR) et qui ont également servi à répertorier les scénarios de tests des fonctionnalités des messages CAM-I, et du [DR66] qui a servi pour les tests des fonctionnalités des interfaces (liés aux PCs et LTCs).

Suite aux différentes reprises de ce document, les [DR66] et [DR70] ne sont plus cohérents avec le contenu de l'annexe (dû au déplacement de certains sujets dans des annexes différentes) : l'annexe 13 ne traite désormais plus que de la couche applicative, les CAM-I et les tests d'interface ont été déplacés.

3.14 Cas d'usage A (A2, A3), B et D

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier le comportement fonctionnel d'un bout à l'autre de la chaîne pour chaque cas d'usage, en particulier en fonction des interactions avec l'utilisateur et notamment les IHM.

3.14.1 Acteurs et références

Plusieurs sessions de tests ont été effectuées afin de vérifier le bon déroulement des différents cas d'usage, que ce soient leurs paramètres ou leur affichage correct sur l'IHM :

- Les cas d'usage B ont été testés sur route le 2 février à Versailles Satory, sur la N12.
- Les cas d'usage A3, B et D ont été vérifiés lors de 2 sessions de tests bilatéraux réalisés sur route en 2017, par Geoloc – UEVU PSA et Neavia – UEVU PSA.

Les cas d'usage suivants seront exploités dans cette annexe :

Fonction I2V :

Cas d'usage	[DR57]	[DR52]	[DR53]	[DR4]	[DR58]
B1a	✓	✓		✓	✓
B1b	✓				
B1c					✓
D1		✓	✓	✓	✓
D2a		✓		✓	✓
D2b		✓	✓		
D3		✓	✓		
D4a		✓	✓		
D4b		✓	✓		✓
D5		✓	✓		
D5a			✓		
D6		✓	✓		✓
D8		✓	✓		
D10			✓		
D11		✓	✓		

Fonction V2I :

Cas d'usage	[DR57]	[DR52]	[DR53]	[DR4]	[DR58]
A2 – D1					✓
A2 – D2a				✓	✓
A2 – D4a					✓
A3 – D2a			✓		
A3 – D2b			✓		
A3 – D3			✓		
A3 – D5			✓		
A3 – D8			✓		

Fonction V2V :

Cas d'usage	[DR57]	[DR52]	[DR53]	[DR4]	[DR58]
A2 – D4a					✓
A2 – D6					✓
A2 – D11					✓
A3 – D2a					✓
A3 – D11					✓
A3 – D5 (Vg2V)					✓
B1c (Vg2V)	✓				✓
B2a (Vg2V)	✓				✓
B2ab (Vg2V)					✓
B2b (Vg2V)	✓				✓
B2c (Vg2V)	✓				✓
B3a (Vg2V)	✓				
B3b (Vg2V)	✓				
B3c (Vg2V)	✓				

Cependant, les cas d'usage A1 correspondant à l'agrégation des CAM, ils ne seront pas traités dans cette partie mais dans l'annexe 2 (voir §3.1 – Agrégation des CAM).

3.14.2 Documents associés

Pour couvrir ce vaste sujet des cas d'usage, 2 annexes ont été créées.

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe10A_Cas-d'usage-A3-B-D_v0.04.docx` a été compilé à partir du [DR57], qui consiste en un plan de test des cas d'usage B, effectué sur route ; et des [DR52] et [DR53] en ce qui concernent les tests bilatéraux effectués par Geoloc – UEVu PSA et Neavia – UEVu PSA (la 2^{ème} partie des documents, à savoir la phase dynamique a été utilisée). Cette annexe recense les scénarios et descriptions de test réalisables sur route, pour les cas d'usage A3, B et D.

Le cas d'usage A2 ne sera traité que dans l'annexe 10B.

Voir §5.10.1 - *Annexe 10A : Plan de test et scénarios pour les cas d'usage A3, B et D*

Le document `2.6.1_SCOOP1_Annexe10B_Cas-d'usage-A-B-D_v0.07.xlsx` a été compilé à partir du [DR31], qui consiste en un livrable de validation sur route, et du [DR4] et du [DR58], documents qui recensent plusieurs fiches de test sur différents cas d'usage, contenant des scénarios de test et des commentaires de l'atelier de validation (ces derniers ne seront pas exploités).

Les cas d'usage A2, A3, B et D sont traités dans cette annexe, cependant la partie "data" de ces derniers [DR] ne sera pas présentée.

Voir §5.10.2 - *Annexe 10B : Fiches de test pour les différents cas d'usage*

3.15 Test de requête PKI et de remontée des logs depuis une UEVu via une UBR

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier d'une part la requête d'un véhicule à la PKI et d'autre part la transmission de logs.

3.15.1 Acteurs et références

Cet ensemble de fonctionnalités est autrement appelé « fonction routeur » des UBR.

Renault/RSA n'a jamais effectué de tests de ces fonctionnalités. PSA a effectué des essais sur piste en 2017. Voir §3.11 – Interface *Interface UEVu – UBR*.

Aucun test en laboratoire ou sur table n'a été effectué

3.15.2 Documents associés

Aucune annexe n'a été produite car aucun document n'est exploitable.

3.16 Latence

L'objectif de cette catégorie de test est de vérifier la latence entre l'émission et la réception d'un message.

3.16.1 Acteurs et références

Aucun test n'a été formalisé dans le cadre de SCOP-vague 1.

3.16.2 Documents associés

Aucune annexe n'a été rédigée car aucun document exploitable n'a été produit.

4. Outillage de test

1. **RSUFT** = RSU-functional-Test : différent de `ITStool`. Partiellement basé sur UT. Initialement pour le décodage des messages. Orienté UBR. Logiciel URCA.
2. UpperTester-V1 = **UpperTester** de l'ETSI (aka « *UT* » ou « *UTv1* »). À développer et intégrer par le fabricant du boîtier / la station ITS en s'appuyant sur la définition de l'ETSI. Utilise des requêtes UDP pour l'envoi de « primitives ».
3. **UpperTester-V2** = UpperTester-étendu (aka « *UT étendu* ») est une reprise de l'URCA (avec des « primitives » en suppléments), accessible à tout le monde, ce qui permettrait un gain de temps et une mutualisation des moyens de test. Cependant cela nécessite du redéveloppement (côté station ITS et moyens de test / URCA).
4. **ITStool** = automatisation de tests (SCOOP, Datex, Sécurité). Initialement pour les tests hors décodage des messages. Orienté tous types d'équipements. Logiciel URCA.
5. **Tlog2csv** = permet de convertir les Tlogs afin de les vérifier manuellement. Logiciel URCA.
 - a. TLog_Uper2Csv : version graphique (n'est plus maintenue)
 - b. TLog_Uper2Csv_cli : ligne de commande (encore en développement — 2020-02-19 : en v1.2.1)
 - c. TLogDebugger : en cas de problème de traduction
6. **TTworkbench** = Logiciel « du commerce » récupéré par IFSTTAR et concédé à l'URCA. Utilisé par l'ETSI pour des plugtests ; progressivement remplacé par Titan (opensource). Cet outil peut s'interfacer avec l'UpperTester pour effectuer certains tests.

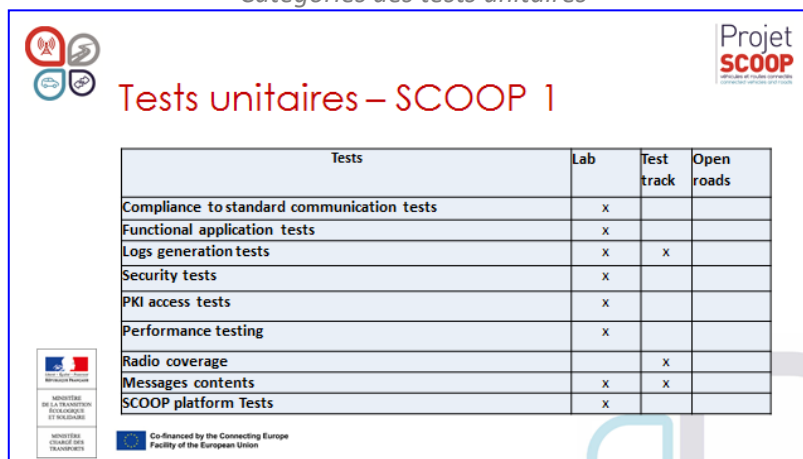
5. Liste des Annexes

5.1 Documents historiques inchangés

5.1.1 Annexe 1A : Catégories présentées lors du séminaire final à Bordeaux partie « SCOOP 1 » (2019-11-20)

Contenu identique au séminaire d'avril 2018

Catégories des tests unitaires




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		

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


Catégorie	Concordance avec le document
Compliance to standard communication tests (ETSI)	Conformité aux standards ETSI
Functional application tests	Tests des fonctionnalités
Logs generation tests	Logs : TLogs et Ulogs
Security tests	Sécurité et PKI
PKI access tests	Sécurité et PKI
Performance testing	Montée en charge et performance
Radio coverage	Couverture Radio
Messages contents	Contenu des messages
SCOOP platform Tests	Plateforme gestionnaire SCOOP

Traduction des catégories des tests unitaires



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		



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

Catégories des tests bilatéraux


Catégorie	Concordance avec le document
OBUu – RSU : Tests of requests from an ITS Station to the PKI via RSU	Interface UEV _u – UBR : Tests de requêtes d’une station ITS à la PKI via UBR
OBUu – RSU : Uploaded logs tests from ITS Station via RSU	Interface UEV _u – UBR : Tests de transmission de logs d’une station ITS via UBR
OBU – RSU : Mitigation tests	Mitigation
OBU – RSU and OBU – OBU : Radio coverage	UEV – UBR et UEV – UEV : Couverture Radio
OBURO-PF : DatexII exchanges	Plateforme gestionnaire SCOOP

Traduction des catégories des tests bilatéraux

Projet
SCOOP
véhicules et routes connectés
connected vehicles and roads

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	


 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DU PAYSAN
 MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS
 Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union

Catégories des tests collectifs

Catégorie	Concordance avec le document
Interoperability messages tests between ITS Station with security	Tests d'interopérabilité entre stations ITS avec sécurité
Forward test at a geonet layer level	Tests de transmission au niveau de la couche Geonet
Use cases A (including security and log management)	Cas d'usage A (incluant la sécurité et la gestion des logs)
Use cases B (including security and log management)	Cas d'usage B (incluant la sécurité et la gestion des logs)
Use cases D (including security and log management)	Cas d'usage D (incluant la sécurité et la gestion des logs)
Mitigation (at a toll station) tests	Mitigation à l'approche d'une station de péage
Latency tests	Tests de latence

Traduction des catégories des tests collectifs

5.1.2 Annexe 1B : Spécification des moyens et méthodes de validation dans SCOOP



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe1B_MéthodesVal

5.1.3 Annexe 1C : Organisation des tests dans SCOOP



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe1C_Organisation

5.2 Annexe 2 : Procédure de test pour l'agrégation des CAM



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe2_AgrégationCAI

5.3 Annexe 3 : Plan et rapport de test pour la montée en charge



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe3_Montée-en-ch.

5.4 Annexe 4 : Liste de tests pour la sécurité



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe4_Sécurité-et-PKI

5.5 Annexe 5 : Scénarios et résultats de test pour la mitigation



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe5_Mitigation_v0.

5.6 Annexe 6 : Scénarios et résultats des tests d'interopérabilité sur piste (au niveau de la couche Geonet)



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe6_Interopérabilit

5.7 Annexe 7 : Conformité aux standards ETSI

5.7.1 Annexe 7A : Conformité aux standards ETSI des messages CAM et DENM



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe7A_Conformité-E

5.7.2 Annexe 7B : Conformité aux standards ETSI du Geonet



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe7B_Conformité-E

5.8 Annexe 8 : Logs : Tlogs et Ulogs

5.8.1 Annexe 8A : Liste et résultats de test des Tlogs et Ulogs



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe8A_Logs-Tlogs-U

5.8.2 Annexe 8B : Scénarios de test TLogs



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe8B_Scénarios-Tlo

5.9 Annexe 9 : Liste et résultats de test du contenu des messages CAM-SCOOP, DENM-SCOOP et DATEXII



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe9_Contenu-des-r

5.10 Annexe 10 : Cas d'usage A2, A3, B et D

5.10.1 Annexe 10A : Plan de test et scénarios pour les cas d'usage A3, B et D



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe10A_Cas-d'usage

5.10.2 Annexe 10B : Fiches de test pour les différents cas d'usage



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe10B_Cas-d'usage

5.11 Annexe 11 : Procédure de tests d'interopérabilité



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe11_Interopérabil

5.12 Annexe 12 : Plans de tests d'interface entre UEVu et UBR



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe12_Interface_UEV

5.13 Annexe 13 : Scénarios de tests applicatifs des équipements (UEVu, UEVg, UBR)



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe13_Tests-Applica

5.14 Annexe 14 : Scénarios des tests de portée radio



2.6.1_SCOOP1_Ann
exe14_Couverture-R

[Fin du document]

Annexes associées
