



WP3.1 Livrable final

Descriptions des bases de données et des enrichissements possibles

Work Package	<i>WP3 Enrichissement des bases de données et extraction des scénarios</i>
Responsable du WP, affiliation	<i>Hélène TATTEGRAIN, LESCOT, Université Gustave Eiffel</i>
Livrable n°	<i>L3.1</i>
Version	<i>V3</i>
Auteur responsable du livrable	<i>Sylviane LAFONT, UMRESTTE, Université Gustave Eiffel</i>
Auteurs, affiliations	<i>Hélène Tattegrain, LESCOT, Université Gustave Eiffel Reakka Krishnakumar, CEREMA Karla Quintero, IRT Natacha Métayer, VEDECOM Vincent Ledoux, CEREMA Thierry Serre, LMA, Université Gustave Eiffel Gildas Thiolon, CEESAR Laurent Durville, VEDECOM</i>
Relecteurs, affiliations	<i>Guillaume SAINT PIERRE, CEREMA</i>
Statut du livrable	<i>Final</i>

Veillez citer ce document de cette façon :

Tattegrain, H., Krishnakumar, R., Quintero, K., Métayer, N., Ledoux, V., Serre, T., Thiolon, G., & Durville, L. (2020). Livrable L3.1 : *Descriptions des bases de données et des enrichissements possibles*. Projet SURCA. 51 p.

Historique des versions

Version	Date	Auteurs	Type des changements
V0	10/2019	Hélène Tattegrain	Template de livrable
V1a	11/2019	Reakka Krishnakumar	Description de VOIESUR
V1b	01/2020	Karla Quintero	Description des bases de données UDRIVE et EuroFOT
V1c	01/2020	Natacha Meteyer	Description Observation sur site VEDECOM
V1d	05/2020	Vincent Ledoux	Description Observation sur site CEREMA et DYMOA SVRAI
V1E	07/2020	Thierry Serre	Description de la base EDA et compléments sur les bases S_VRAI et DYMOA
V2	07/2020	Hélène Tattegrain	Intégration des différentes contributions, conclusion résumé annexe et mise en page pour relecture par les auteurs
V3	09/2020	Hélène	Prise en compte des commentaires et envoi à la relecture

Remerciements

Le Projet SURCA a été financé par la dévolution de la Fondation Sécurité Routière, la Délégation à la Sécurité Routière, et pour moitié par les partenaires du projet.



Résumé

L'objectif de ce livrable est de décrire l'ensemble des bases qui seront utilisées dans SURCA. Pour cela, une description de chaque base et surtout de ses limites sera réalisée pour présenter aux autres WP le type de données existantes et les différentes possibilités qu'ils peuvent en attendre. En effet, les bases sont très diverses et les critères de sélection des séquences à analyser sont très différentes. Pour cela, cette tâche examinera les données pour estimer la fiabilité des mesures, les possibilités de spécification des critères de sélection et les besoins en enrichissement. Les différentes bases présentées sont :

- Des données obtenues par des observations sur site :
 - Des données d'observation des comportements de différents types d'utilisateurs sur des sites donnés. Les analyses bord de voie par vidéo consistent à filmer une infrastructure ou un aménagement donné pour observer les comportements des véhicules / utilisateurs qui y circulent pour répondre à différentes finalités : observation des changements de file des conducteurs de 2RM avec la mise en place de l'expérimentation sur la circulation interfile (CIF), comportement des cyclistes au cédez-le-passage au feu, traversées de piétons...
 - Des données de comportements piétons devant un véhicule perçu comme autonome. Dans cette étude, un véhicule équipé d'un système de Magicien d'Oz (= WOZ) circule dans un environnement urbain (voire péri-urbain) ouvert au trafic en conditions réelles. Plusieurs dizaines de piétons seront amenés à traverser devant le véhicule qui sera soit en mode autonome, soit en mode non autonome afin d'observer et de comparer les différents comportements de traversée des piétons.
- Des données issues de l'analyse des accidents
 - Données des accidents mortels de la circulation mais aussi corporels, dans le cadre du projet VOIESUR (Véhicule Occupant Infrastructure Etudes de la Sécurité des Utilisateurs de la Route). Dans le cadre de ce projet, 8500 procès-verbaux (PV) d'accidents de la route de l'année 2011 ont été analysés représentant tous les accidents mortels et 5% d'accidents ayant abouti à des blessés hospitalisés ou des blessés légers.
 - Des données de cas d'accidents analysés cliniquement, intégrant un diagnostic sur les mécanismes et les facteurs concourant au déclenchement, au déroulement, et aux conséquences lésionnelles de ces accidents. Les données concernent à la fois le domaine de la sécurité primaire mais également le domaine de la sécurité secondaire. La base EDA (Etudes Détaillées d'Accidents) contient tous types d'accidents de la route et s'attache à être illustrative de la diversité des accidents, à défaut d'être statistiquement représentative. Elle compte environ 1200 cas d'accidents impliquant tous types d'utilisateurs recueillis depuis 1992. Elle permet de disposer d'environ 500 cas de moins de dix ans lorsque la thématique de recherche nécessite l'utilisation d'accidents "récents". La base EDA contient notamment 260 cas impliquant un 2RM, 80 cas impliquant un piéton et 60 cas impliquant un cycliste.
- Des données de conduite naturalistiques
 - Des données d'incidentalité à l'aide de boîtiers enregistreurs embarqués dans des véhicules (~80 véhicules légers et ~30 deux-roues motorisés). Les projets S_VRAI et DYMOA visent notamment à mieux appréhender le comportement des utilisateurs en lien avec les caractéristiques de l'infrastructure en particulier dans des situations de fortes sollicitations dynamiques des véhicules.
 - Des données du projet MOOVE sur route ouverte afin de capturer, en situation, des scénarios pertinents d'interactions du véhicule avec son environnement (autres utilisateurs, infrastructure) pour le développement du véhicule à conduite déléguée. Cette collecte, est réalisée en équipant 6 véhicules avec des capteurs typiques d'un véhicule autonome, afin de caractériser leurs environnements.

- Des données recueillies dans un contexte naturel de conduite de conducteurs utilisant leurs voitures personnelles instrumentées L'objectif du projet UDRIVE était de permettre d'étudier le comportement des usagers de la route sur 2 axes principaux : l'identification des mesures pour améliorer la sécurité routière et l'identification d'approches pour réduire l'impact environnemental du transport routier.
- Des données recueillies dans un contexte naturel de conduite de conducteurs utilisant des systèmes de régulation de la vitesse sur leurs voitures personnelles instrumentées. Les objectifs du projet EuroFOT étaient de réaliser des tests coordonnés de véhicules intelligents avec des conducteurs lambda sur trafic réel, d'analyser les performances des systèmes embarqués, d'analyser le comportement des conducteurs et leur acceptation des technologies ADAS, de tester les impacts sur la sécurité, sur l'efficacité et sur la pollution.

Ce livrable permet de décrire les différentes bases qui sont utilisées dans le projet SURCA. Ce travail fait partie d'un enchaînement de tâches des workpackages 2, 3, 4, 5 et 6. Le WP2 a travaillé sur la définition des scénarios et leur quantification en termes d'enjeux de sécurité routière. A partir des familles de scénarios retenus, les analystes des WP 4, 5 et 6 ont créé des fiches d'analyse qui précisaient quels types de données leurs étaient nécessaires soit pour identifier les scénarios soit pour avoir les facteurs qu'ils comptent analyser. Pour cela des grilles de codage ont été prévues (voir annexe A) qui recensent l'ensemble des besoins en termes de scénarios à extraire et de caractéristiques de ces scénarios à renseigner, soit automatiquement soit manuellement.

Table des matières

Table des matières	6
Introduction	8
1 Observation sur site.....	11
1.1 VIDEO BORD DE VOIE	11
1.1.1 Contexte et objectif du recueil	11
1.1.2 Volume et type de variables recueillies	11
1.1.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences.....	12
1.1.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement) 12	
1.2 Etudes naturalistiques piétons	13
1.2.1 Contexte et objectif du recueil	13
1.2.2 Volume et type de variables recueillies	13
1.2.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences.....	14
1.2.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement) 14	
2 Analyse des accidents.....	15
2.1 VOIESUR	15
2.1.1 Contexte et objectif du recueil	15
2.1.2 Volume et type de variables recueillies	15
2.2 EDA	17
2.2.1 Contexte et objectif du recueil	17
2.2.2 Volume et type de variables recueillies	18
3 Analyse des comportements de conduite	20
3.1 DYMOA/ S_VRAI	20
3.1.1 Contexte et objectif du recueil	20
3.1.2 Volume et type de variables recueillies	20
3.1.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences.....	21
3.1.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement) 22	
3.2 MOOVE.....	23
3.2.1 Contexte et objectif du recueil	23
3.2.2 Volume et type de variables recueillies	23
3.2.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences.....	24
3.2.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement) 25	
3.3 UDRIVE	27
3.3.1 Contexte et objectif du recueil	27
3.3.2 Volume et type de variables recueillies	28
3.3.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences.....	30
3.3.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement) 31	
3.4 EUROFOT	32
3.4.1 Contexte et objectif du recueil	32
3.4.2 Volume et type de variables recueillies	33
3.4.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences.....	34
3.4.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement) 35	
Conclusion	37
Annexe A : liste des grilles de codage (Version Juillet 2020)	38
1 Grilles Infrastructure et Environnement	38
2 Grilles Véhicule EGO	42
3 Grilles Véhicules légers et 2 roues motorisés	44
4 Grilles Cyclistes	46

5	Grilles Piétons	48
---	-----------------------	----

Tables des illustrations

Tableau 1. Caractéristiques principales de la base UDRIVE.....	28
Tableau 2 : Grille Infrastructure : une par scénario	38
Tableau 3 : Grilles Infrastructure : une par usager : signalisation et aménagements.....	39
Tableau 4 : Grilles Infrastructure une par usager : usage de voies	40
Tableau 5 : Grilles Environnement : une par situation	41
Tableau 6 : Grilles spécifique EGO	42
Tableau 7 : Grilles semblables à celles des VL et des 2RM	42
Tableau 8 : Grilles semblables à celles des cyclistes, des VL et des 2RM	43
Tableau 9 : Grilles spécifiques pour les VL et 2RM	44
Tableau 10 : Grilles semblables à celles de l'EGO.....	44
Tableau 11 : Grilles semblables à celles des cyclistes et de l'EGO	45
Tableau 12 : Grilles semblables à celles des cyclistes.....	45
Tableau 13 : Grilles spécifiques pour les cyclistes	46
Tableau 14 : Grilles semblables à celles de l'EGO.....	46
Tableau 15 : Grilles semblables à celles des VL et 2RM.....	47
Tableau 16 : Grilles Description détaillée du site pour analyse comportement piéton	48
Tableau 17 : Grilles Description Déplacement en amont sur cheminement piéton.....	49
Tableau 18 : Grilles Déplacement en amont sur cheminement piéton	49
Tableau 19 : Grilles Préparation de la traversée (0.0,5m).....	50
Tableau 20 : Grilles Comportement pendant la traversée	51
Tableau 21 : Grilles Comportement piéton fin de traversée	51
Figure 1 : Organigramme des tâches du WP3	8
Figure 2 : Classement des BD en fonction de leur objectif et précision.....	9
Figure 3. Base UDRIVE - durée et distance par type de route	29
Figure 4. Capture d'écran des flux de données dans la base UDRIVE	29
Figure 5. Distribution de l'expérimentation par Vehicle Management Centres (VMC).....	33
Figure 6. Capture d'écran des flux de données dans la base EuroFOT	34
Figure 7 : Enchaînement des étapes du processus d'identification des besoins de données des analystes	37

Introduction

Les différents partenaires ont un certain nombre de bases de données recueillies en situation réelle, soit dans le véhicule, soit sur site d'observation qu'il est prévu d'exploiter dans ce projet pour décrire le comportement actuel des conducteurs dans des situations d'interactions avec les autres usagers. L'objectif de cette tâche est (1) d'enrichir les bases des données actuelles avec des paramètres nécessaires pour leur exploitation, et (2) de définir les procédures et algorithmes permettant de sélectionner les séquences de données qui seront nécessaires pour les différents WP 4, 5, 6 et 7.

Tâches du WP3

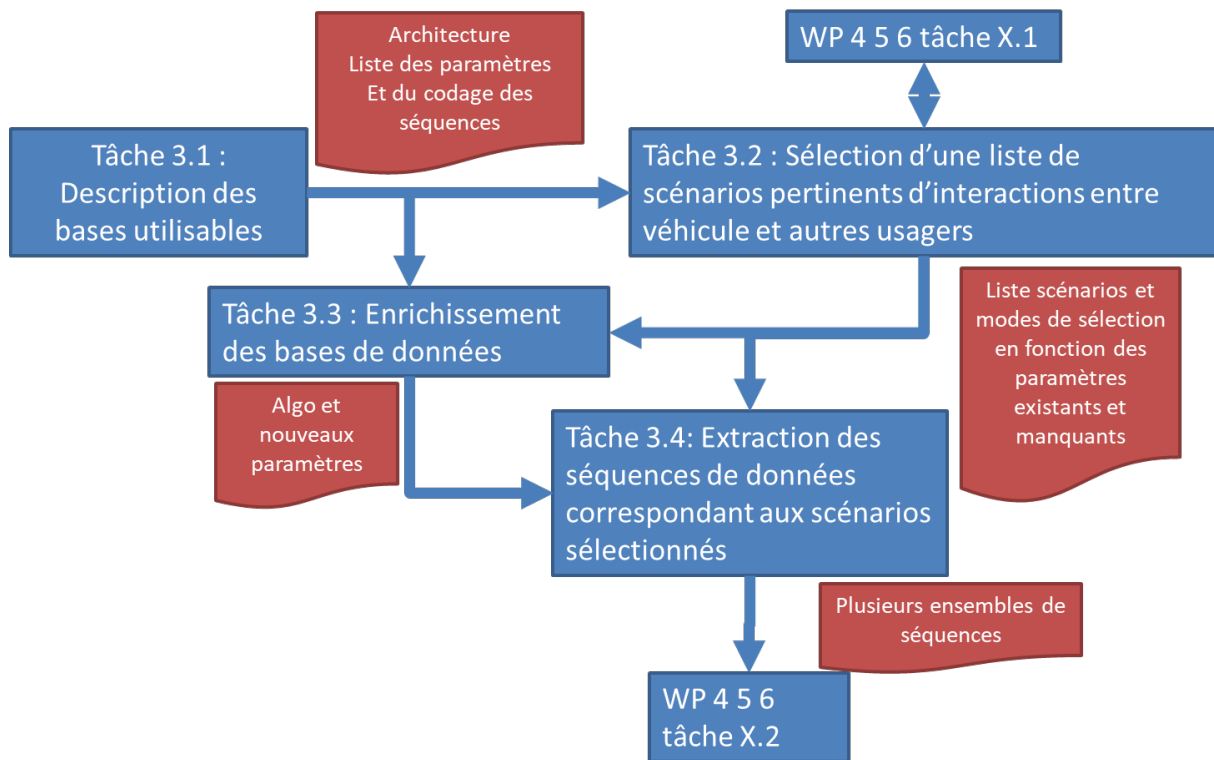


Figure 1 : Organigramme des tâches du WP3

L'objectif de cette tâche est de décrire finement l'ensemble des bases qui seront utilisées. Pour cela, une description de chaque base et surtout de ses limites sera réalisée pour présenter aux autres WP le type de données existantes et les différentes possibilités qu'ils peuvent en attendre. En effet, les bases sont très diverses et les critères de sélection des séquences à analyser sont très différentes. Pour cela, cette tâche examinera les données pour estimer la fiabilité des mesures, les possibilités de spécification des critères de sélection et les besoins en enrichissement. A la fin de cette tâche, nous devrions avoir pour chaque base :

- une description du type de données enregistrées ;
- une estimation du volume de données par type de contexte routier ;
- une description des critères possibles qui pourraient être mis en place dans la tâche 3.4 et des besoins en enrichissement des données.

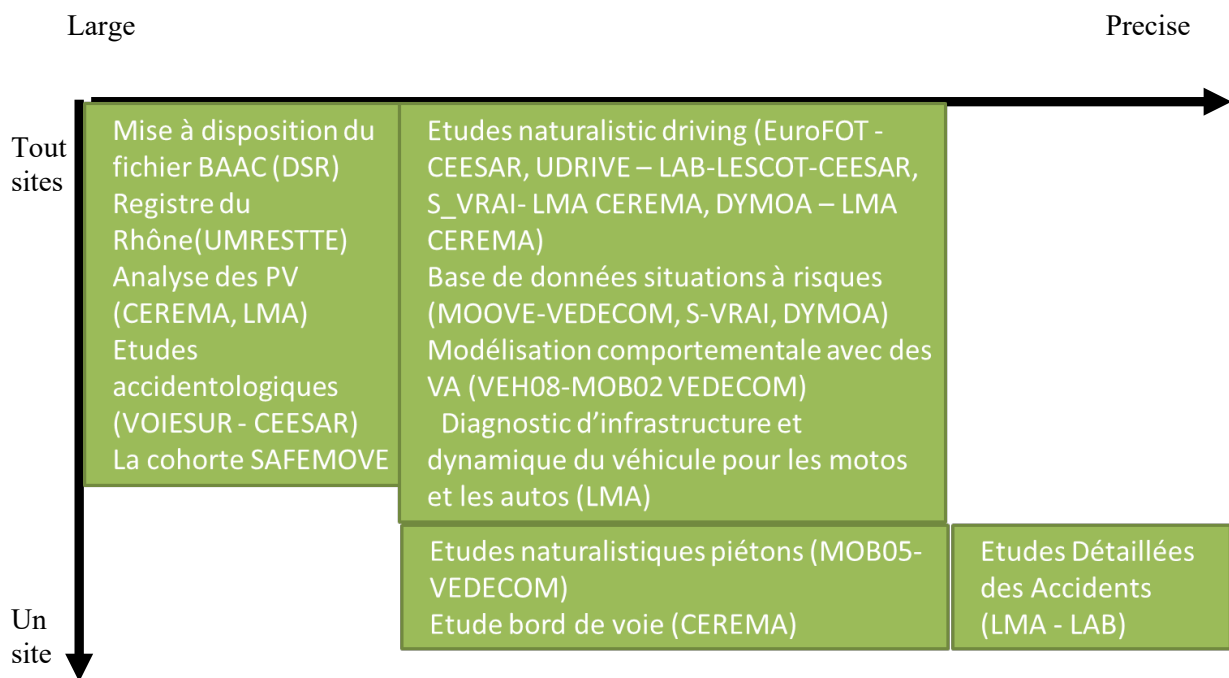


Figure 2 : Classement des BD en fonction de leur objectif et précision

Il existe différents types de bases dans ce projet. La première caractéristique importante est l'objectif global par rapport auquel elles ont été recueillies :

- soit pour une meilleure compréhension des accidents : par exemple, les données du BAAC ou des EDA ont été recueillies à posteriori pour analyser des accidents ;
- soit pour une meilleure compréhension du comportement des conducteurs : les données naturalistiques telles que Udrive ou Moove ont été recueillies en instrumentant des véhicules ;
- soit pour une meilleure compréhension du comportement de l'ensemble des usagers : les observations ont été faites sur le comportement des piétons ou sur les interactions dans des infrastructures particulières.

Une deuxième caractéristique est le niveau de granularité des données. Plus elles sont précises, moins le nombre de cas sera important et vice versa. Nous aurons donc des données précises avec une représentativité faible et des données moins précises avec une représentativité importante.

L'objectif de la tâche 3 étant de fournir des séquences de données sur des scénarios précis, ce livrable va se concentrer sur les bases de données autres que celles résultant d'enquêtes car elles ne permettent pas de définir des scénarios temporels d'accidents. Pour les données continues (naturalistiques) il est important de pouvoir identifier les séquences temporelles qui seront analysées. Pour cela nous avons recherché les « variables utilisées pour la segmentation des données » qui sont soit présentes dans les variables brutes, soit enrichies (c'est-à-dire calculées automatiquement à partir des données brutes) ou soit codées manuellement. Ensuite, nous avons identifié quels types de données pouvaient être utilisables pour les enrichissements (automatiquement et manuellement) et quels types de variables pouvaient être obtenues à partir de ces dernières.

1 Observation sur site

1.1 VIDEO BORD DE VOIE

1.1.1 Contexte et objectif du recueil

Les analyses bord de voie par vidéo consistent à filmer une infrastructure ou un aménagement donné pour observer les comportements des véhicules / usagers qui y circulent. Les techniques de prise de vue et les modalités de traitements mises en œuvre dépendent des comportements que l'on cherche à examiner. Ces techniques d'observations ont été utilisées par le Cerema à de nombreuses occasions pour répondre à différentes finalités : observation des changements de file des conducteurs de 2RM avec la mise en place de l'expérimentation sur la circulation interfile (CIF), comportement des cyclistes au cédez-le-passage au feu, traversées de piétons...

Limites des données

Les analyses sont limitées à quelques intersections à feux de la ville de Lyon opérées majoritairement en condition diurne ou crépusculaire. Certains éléments ne sont pas mesurables à partir de ces analyses, notamment certaines adaptations de comportement anticipées par les autres véhicules non visibles ou mesurables en raison des conditions de prise de vue.

1.1.2 Volume et type de variables recueillies

S'agissant d'enregistrements vidéo sur site fixe, le volume de données (nombre d'heures de vidéo) enregistrées varie selon l'occurrence des comportements que l'on cherche à étudier. Les enregistrements peuvent durer de quelques heures à plusieurs jours. Les enregistrements permettent en général de disposer d'observations sur des centaines voire des milliers d'usagers.

Le Cerema dispose déjà de plusieurs dizaines d'heures d'enregistrement vidéo sur 10 sites qu'il s'agisse de données sur autoroutes ou sur le boulevard périphérique, notamment dans le cadre de l'expérimentation sur la circulation inter file des 2RM .

Concernant les situations d'interaction VL/piétons et VL/vélos qui seront étudiées dans le cadre du projet, des prises de vue seront spécifiquement réalisées pour sélectionner des sites permettant d'étudier les scénarios et hypothèses sélectionnées dans le WP6.

Volume

Le volume des données sera adapté aux sites qui seront retenus dans l'étude. Potentiellement plusieurs sites feront l'objet d'enregistrements vidéo. Les enregistrements seront toutefois limités au milieu urbain.

Type de variables recueillies

Exemples : Mouvement des cyclistes / piétons

Traitement des données

Initialement l'exploitation des données vidéo devait s'opérer à l'aide d'une solution de traitement dont bénéficiait le Cerema. Suite à un problème avec le fournisseur, le Cerema n'a plus accès à un tel service. Une solution de remplacement est à l'étude. En attendant son achat, les données seront traitées manuellement.

1.1.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences

Identification de l'infrastructure

Variable	Description	Brute /Enrichie
Contexte routier	Urbain défini par le choix du site	Brute
Intersection	Défini par le choix du site	Brute

Identification de la présence d'autres usagers

Données		Brute /Enrichie
Video	Présence de piétons, cyclistes autres usagers	Codée manuellement

Identification des actions des usagers (conducteur et autres usagers)

Données	Description	Brute /Enrichie
Mouvements et autres caractéristiques de leur aptitude le cas échéant.	Type de trajectoire : TAD TAG Tout Droit, Traverse...	Codée manuellement

1.1.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement)

Manuellement

Données	Variables codées
Video	Présence de piétons, cyclistes et autres usagers
	Type de trajectoire : TAD, TAG, Tout Droit, Traverse

1.2 Etudes naturalistiques piétons

1.2.1 Contexte et objectif du recueil

Cette étude qui sera menée par VEDECOM, fait suite aux deux études Piétons menées en 2017. Dans cette étude, un véhicule équipé d'un système de Magicien d'Oz (= WOZ) circulera dans environnement urbain (voire péri-urbain) ouvert au trafic en conditions réelles. Plusieurs dizaines de piétons seront amenés à traverser devant le véhicule qui sera soit en mode autonome, soit en mode non autonome afin d'observer et de comparer les différents comportements de traversée des piétons. En nous basant sur les résultats des précédents travaux menés à VEDECOM, il apparaît que la posture et les mouvements des piétons ne sont pas les éléments les plus pertinents pour comprendre et mettre en évidence les processus de prise de décision de traversée de rue. En effet, il semblerait que les éléments informatifs se concentrent au niveau de la tête. C'est pourquoi, il apparaît pertinent pour cette étude, d'utiliser un dispositif d'enregistrement oculaire afin d'obtenir des données sur le positionnement du regard lors de la traversée des piétons. De plus, une méthodologie d'auto-confrontation sera mise en place afin de faire verbaliser les piétons sur leurs comportements de traversées de routes.

Les objectifs de cette étude sont multiples :

- observer le comportement des piétons dans un milieu ouvert :
 - o face à différents types de véhicules (autonome et non autonome) ;
 - o et face à différentes infrastructures piétonnes (avec ou sans passage piéton).
- analyser les éléments oculaires servant d'éléments de prise de décision lors de la traversée de route ;
- apporter des éléments de réflexion sur la prise de décision de traversée de route *via* les verbatims des piétons.

Limites des données

De nombreuses limites sont à souligner concernant cette étude. En effet, la mise en place d'une étude naturalistique implique l'apparition de nombreux biais et limites. La principale limite est la comparabilité des différentes traversées. En effet, bien que le protocole qui sera mis en place vise à rendre chaque traversée identique, des variations de plusieurs ordres apparaîtront. Par exemple, dans les éléments ne pouvant être contrôlés, apparaissent le trafic tiers, les conditions lumineuses, la météo, le comportement des autres usagers de la route qu'ils soient piétons, cyclistes ou conducteurs, etc. Ensuite, il est envisageable qu'il soit complexe de contrôler parfaitement la vitesse du véhicule, sa vitesse de décélération, la distance à laquelle il s'arrête du piéton, le comportement de neutralité des occupants du véhicule... Ainsi, de légères variations peuvent apparaître entre les différentes traversées. Enfin, l'enregistrement des données oculaires peut entraîner des pertes de données supplémentaires dues à des conditions lumineuses ne permettant pas des enregistrements de qualité.

1.2.2 Volume et type de variables recueillies

Volume

Le volume de données correspondra aux vidéos récoltées, aux enregistrements des entretiens et aux données issues de l'eye-tracking. Actuellement, il est complexe de déterminer à l'avance le volume que cela représentera.

Type de variables recueillies

Vidéos :

- enregistrement du piéton via une caméra fixée dans le véhicule sur le tableau de bord ;
- enregistrement de l'environnement de la traversée *via* la caméra du dispositif d'eye-tracking (= oculomètre).

Audio :

- enregistrement des verbatims des piétons lors des entretiens d'auto-confrontation.

Données oculaires : le dispositif d'eye-tracking enregistre plus de 70 variables. Ci-dessous, une liste non exhaustive des données récoltées :

- la position de chaque œil dans un espace en 3 dimensions ;
- le diamètre pupillaire ;
- des données gyroscopiques ;
- l'accélération.

A partir de ces différentes variables, le logiciel de traitement utilisé pour traiter les données brutes nous permet de récupérer plusieurs types d'informations tels que :

- des données relatives aux fixations pour une zone définie (e.g., nombre de fixations, temps de fixation) ;
- des parcours oculaires.

1.2.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences

Identification de l'infrastructure

Variable	Description	Brute /Enrichie
Infrastructure piétonnière	Présence ou non de passage piéton	Brute

Identification de la présence d'autres usagers

Données	Description	Brute /Enrichie
Vidéos	Présence d'autres piétons durant la traversée	Codée manuellement

Identification des actions des usagers (conducteur et autres usagers)

Données	Description	Brute /Enrichie
Vidéos	Comportement des autres piétons : traversent ou non	Codée manuellement

1.2.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement)

Manuellement

Données	Variables codées
Vidéos	- La traversée des piétons en fonction de l'infrastructure piétonne (avec versus sans passage piéton) ; - La traversée des piétons en fonction du type de véhicule (autonome versus non autonome)
Oculaires	- L'ordre des éléments fixés lors d'une traversée de route - Les fixations associées à ces éléments (i.e., temps de fixation, nombre de fixations)

2 Analyse des accidents

2.1 VOIESUR

2.1.1 Contexte et objectif du recueil

Les différents systèmes de recueil d'information concernant la sécurité routière ont été réalisés dans les années 90 et 2000 afin de faire un état des lieux de l'insécurité routière sur ces périodes. Ils concernaient plus particulièrement les accidents mortels et ne constituaient qu'un reflet très imparfait de la réalité de l'accidentologie française. Ainsi, il a été proposé de réaliser un nouvel état des lieux sur l'année 2011 et d'étendre les champs d'observation non seulement aux accidents mortels de la circulation mais aussi aux accidents corporels, dans le cadre du projet VOIESUR (Véhicule Occupant Infrastructure Etudes de la Sécurité des Usagers de la Route), financé par l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) et les partenaires privés (les membres du consortium et la Fondation MAIF).

Les objectifs principaux de ce projet étaient de :

1. Disposer d'un système d'information complet sur les accidents de la route.
2. Faire un diagnostic des problèmes de sécurité routière actuels.
3. Etudier précisément (compréhension des causes des accidents et des mécanismes lésionnels) certaines catégories particulièrement sensibles d'usagers de la route tels que les piétons, les 2-roues motorisés, les enfants et les seniors.
4. Proposer des axes d'amélioration sur l'infrastructure, le comportement routier et les véhicules.
5. Evaluer les remontées terrain des forces de l'ordre (recueil des données d'accidents aux travers des BAAC et des PV).
6. Avoir un outil permettant d'anticiper les problèmes de sécurité routière à venir dans les dix prochaines années.
7. Poursuivre le travail réalisé dans les années 1990 et 2000.

Une méthodologie de redressement et d'extrapolation des échantillons de victimes d'accidents corporels a été mise au point pour généraliser les résultats obtenus sur les populations cibles :

- le redressement permet d'avoir un échantillon représentatif des Bulletins d'Analyse d'Accident Corporel (fichier BAAC du ministère) ;
- l'extrapolation permet de corriger le sous-enregistrement et d'obtenir une estimation nationale de la morbidité routière.

2.1.2 Volume et type de variables recueillies

Volume

Dans le cadre de ce projet, 8500 procès-verbaux (PV) d'accidents de la route de l'année 2011 ont été analysés qui représentent ainsi tous les accidents mortels et 5% d'accidents ayant abouti à des blessés hospitalisés ou des blessés légers.

Type de variables recueillies

Environ 400 variables disponibles pour chaque accident codé.

Types de variables :

- Variables liées aux généralités de l'accident et à l'infrastructure
 - Régime de circulation
 - Nombre de voies
 - Agglomération / hors aggro
 - Aménagement de l'infrastructure
 - Etat de la surface
 - Conditions atmosphériques
 - Etat de la chaussée
 - Jour / Nuit
 - Jour de la semaine
 - Nombre de personnes impliquées dans l'accident
 - Situation de l'accident
 - Vitesse réglementaire
 - Eléments explicatifs liés à l'infra
 - Etc.
- Variables liées aux véhicules
 - Type de véhicule accidenté
 - Type de choc
 - Type d'obstacles
 - Vitesse de roulage
 - Défaillance technique du véhicule
 - Contrôle technique à jour
 - Eléments explicatifs liés au véhicule
 - Etc.
- Variables liées aux usagers
 - Age du conducteur
 - Nombre d'années du permis de conduire
 - Présence d'alcool
 - Responsabilité
 - Gravité des blessures
 - Type de trajet
 - Eléments explicatifs liés aux conducteurs
 - Etc.

....

2.2 EDA

2.2.1 Contexte et objectif du recueil

Dans le cadre de ses activités en accidentologie clinique, le Laboratoire Mécanismes d'Accidents de l'Université Gustave Eiffel a mis en place depuis plusieurs décennies un protocole d'Études Détaillées d'Accidents afin de mieux comprendre les mécanismes générateurs d'accidents et de blessures. Le principe de cette enquête est de recueillir le plus d'informations possibles sur les trois composantes du système conducteur-véhicule-infrastructure afin d'identifier et de comprendre le dysfonctionnement qui s'est produit : le mécanisme de construction de l'accident. Une attention particulière est portée sur les interactions complexes entre ces trois composantes. Les EDA font ainsi appel à de multiples disciplines telles que : la psychologie, la mécanique théorique, le génie civil, la médecine... Les EDA, illustratives de la diversité des accidents, permettent de formuler de nouvelles hypothèses sur les raisons de l'accidentalité et de générer de nouvelles pistes de recherche dans les domaines de la sécurité primaire (éviter l'accident) et de la sécurité secondaire (protéger les usagers) voire de donner des éléments d'entrée pour la sécurité tertiaire (prise en charge de l'accidenté). Les EDA ont ainsi pour objectifs le développement des connaissances sur le risque routier et l'appui pour le développement de recherches pouvant conduire à des recommandations pour diminuer l'exposition à ce risque. L'analyse détaillée des accidents alimente un nombre important de recherches, à la fois sur des thématiques particulières qui répondent à des enjeux de société et sur le développement des méthodologies.

Le secteur d'enquête se situe autour de la ville de Salon de Provence et recouvre environ 600 km². Il est caractérisé par un réseau routier assez diversifié. Des enquêteurs reçoivent, lorsqu'ils sont d'astreinte, de façon automatique du Service Départemental d'Incendie et de Secours des Bouches du Rhône un SMS pour tout accident de la circulation survenu dans le département. L'équipe pluridisciplinaire d'enquêteurs (un technicien, un psychologue) ainsi alertée, intervient en même temps que les secours et les forces de l'ordre sur la scène même de l'accident. Elle effectue son propre recueil (traces matérielles, témoignages), qui porte sur le déroulement de l'accident et ses circonstances, auprès des personnes impliquées, sur les véhicules, sur l'infrastructure et l'environnement.

Après chaque période d'astreinte les cas d'accidents sur lesquels les enquêteurs sont intervenus sont discutés afin de déterminer ceux qui seront retenus pour être analysés et intégrés dans l'accidenthèque EDA. À la lumière des interrogations soulevées au cours de cette élaboration, une seconde phase d'approfondissement du recueil est engagée dans les jours qui suivent : il s'agit de confirmer les faits établis, de combler les lacunes, de lever les ambiguïtés, de trancher entre des interprétations éventuellement concurrentes, d'élargir le recueil à des thèmes moins centrés sur le déroulement de l'événement en soi, mais susceptibles d'aider à l'analyse du phénomène.

Les différentes données recueillies au cours de ces deux phases sont ensuite mises en forme dans des check-lists et sont codées. Un dossier, papier et informatique, est constitué.

Une reconstruction cinématique (écriture de la description complète du déroulement de l'accident) est ensuite réalisée à partir de toutes les informations recueillies : positions finales, positions au choc, traces de freinage, orientation de l'impact, points d'impact sur le véhicule, témoignages des impliqués, bilan lésionnel... La confrontation de l'ensemble de ces données permet de proposer au final une description spatio-temporelle du déroulement de l'accident cohérente avec l'ensemble des données. La reconstruction étaye ainsi les interprétations des traces matérielles relevées et des témoignages.

2.2.2 Volume et type de variables recueillies

La base de données EDA contient une collection de cas d'accidents analysés cliniquement, intégrant un diagnostic sur les mécanismes et les facteurs concourant au déclenchement, au déroulement, et aux conséquences lésionnelles de ces accidents. Les données concernent à la fois le domaine de la sécurité primaire (compétence spécifique du laboratoire) mais également le domaine de la sécurité secondaire. La base EDA contient tous types d'accidents de la route et s'attache à être illustrative de la diversité des accidents, à défaut d'être statistiquement représentative. Elle compte environ 1200 cas d'accidents impliquant tous types d'usagers recueillis depuis 1992. Elle permet de disposer d'environ 500 cas de moins de dix ans lorsque la thématique de recherche nécessite l'utilisation d'accidents "récents".

La base EDA contient notamment 260 cas impliquant un 2RM, 80 cas impliquant un piéton et 60 cas impliquant un cycliste.

Un dossier EDA est informatisé à l'aide d'un logiciel interne (RESEDA) et il est composé notamment des documents suivants :

- Check List Identification générale de l'accident : date, heure, lieu, conditions météo...
- Check List véhicule : caractéristiques techniques des véhicules accidentés, marque et type, date de mise en circulation, VIN... ;
- Check List conducteurs/piétons : âge, situation maritale, professionnelle, expérience de conduite, déclaration sur le contexte, le déroulement de l'accident... ;
- Check List infrastructure : lieu de l'accident, caractéristiques de l'infrastructure ... ;
- Synthèse de l'accident : reprise d'une partie des informations (véhicule, infrastructure et conducteurs/piétons) présentes dans les check-lists ;
- Plan du lieu de l'accident ;
- Photos et vidéos du lieu de l'accident ;
- Reconstitution cinématique de l'accident ;
- Itinéraire emprunté par chaque usager impliqué représenté sur une carte ;
- Entretien retranscrit mot à mot ;
- Fiches concernant les lésions des usagers impliqués codées par un médecin.

Au total, ce sont environ 1000 variables qui sont répertoriées pour chaque cas d'accident. Il faut noter toutefois que tous les cas d'accidents et toutes les variables ne possèdent pas le même taux de renseignement. Certaines informations peuvent en effet manquer pour certains cas d'accident.

Plusieurs modèles sont utilisés pour effectuer la reconstruction de l'accident :

- un modèle séquentiel de l'accident qui décompose l'accident en une succession de phases, à savoir la situation de conduite "normale", la situation de rupture, la situation d'urgence, la situation de choc et de post-choc ;
- un modèle de reconstruction cinématique qui permet d'établir une description spatio-temporelle du déroulement de l'accident cohérente avec l'ensemble des données. Il s'agit plus précisément de connaître pour chacun des mobiles impliqués l'évolution temporelle de ses paramètres cinématiques, de décrire sa trajectoire et de définir à chaque instant sa position relativement à l'infrastructure et aux autres mobiles ;
- un modèle de l'opérateur qui permet de décrire "l'erreur humaine" c'est à dire les défaillances fonctionnelles de l'homme au cours de l'accident.

3 Analyse des comportements de conduite

3.1 DYMOA/ S_VRAI

3.1.1 Contexte et objectif du recueil

Menés conjointement par l'IFSTTAR et le Cerema, les projets S_VRAI et DYMOA recueillent des données d'incidentalité à l'aide de boîtiers enregistreurs embarqués dans des véhicules (véhicules légers et motocycles). Ces projets visent notamment à mieux appréhender le comportement des usagers en lien avec les caractéristiques de l'infrastructure en particulier dans des situations de fortes sollicitations dynamiques des véhicules.

Subventionnée par la DSR, la première phase du projet S_VRAI s'est déroulée entre 2010 et 2014. La démarche S_VRAI se poursuit aujourd'hui dans le cadre de conventions de partenariats avec les conseils départementaux des Seine-Maritime et du Doubs (phase 2). Les techniques de recueil ayant évolué entre les deux phases, nous ne mentionnerons que les éléments liés à la phase 2 dans la suite du document.

Financé par la Fondation sécurité routière, DYMOA s'est déroulé sur la période 2014-2017. Il fait actuellement l'objet d'une suite (projet DYMOA+ en réponse à un appel à projets de la DSR).

Si les principes de recueil mis en place dans S_VRAI phase 2 et DYMOA+ sont similaires, les contextes de recueils, le type de véhicule instrumenté, les zones géographique couvertes, et l'usage qu'en ont leurs différents conducteurs :

- S_VRAI :
 - Flotte : véhicules légers d'entreprise (une petite trentaine en phase 2) ; véhicules conduits par des agents volontaires dans le cadre de leur activité professionnelle.
 - Zone géographique : Départements de Seine-Maritime et du Doubs.
- DYMOA :
 - Flottes : motos de plus de 125 cm³ (26) et véhicules personnels (6) conduits par des volontaires et utilisés pour des usages diversifiés (loisirs, domicile-travail, ...) dans les départements des Bouches-du-Rhône, de la Seine-Maritime et l'Hérault.

Le recueil de données s'appuie sur les capteurs internes (accéléromètres, gyroscopes, GPS) d'un smartphone (EmmaPhone) auquel est connecté une caméra de contexte dirigée vers l'avant du véhicule.

En complément de ces données, sont également enregistrées pour chaque parcours effectué par les véhicules, la position GPS ainsi que la vitesse à une fréquence de 1 Hz.

Limites des données

Les données sont enregistrées en continu à une fréquence de 100 Hz (10 Hz pour la vidéo) mais elles ne sont conservées, sur une fenêtre temporelle de 45s, que lorsque le véhicule :

- est soumis à des sollicitations dynamiques dépassant certains seuils correspondant à une situation d'incident et/ou,
- entre dans une zone géographique prédéfinie (zone accidentogène, évaluation d'un aménagement...).

3.1.2 Volume et type de variables recueillies

Volume

Pour les projets S_VRAI phase 2 et DYMOA, l'estimation du volume de données par type de contexte routier est la suivante :

~15000 parcours VL, ~300 000km
 ~7500 parcours 2RM, ~100 000km
 ~1500 incidents VL,
 ~6000 passages VL sur zones d'intérêt
 ~900 incidents 2RM
 ~550 passages 2RM sur zones d'intérêt
 ~ 4000 vidéos VL
 ~ 1000 vidéos 2RM

Type de variables recueillies

- Date, heure ;
- Cinématique et Dynamique véhicule : position (GPS), vitesse longitudinale, accélérations selon 3 axes (accéléromètres), vitesse angulaire selon 3 axes (gyromètres), Environnement extérieur : images des scènes visuelles devant le véhicule (caméra de contexte).

3.1.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences

Identification de l'infrastructure

Variable	Description	Brute /Enrichie
Toutes les caractéristiques d'infrastructure disponible dans des bases de données géographiques avec processus de map-matching	Type de voie, catégorie administrative, largeur, sens de circulation...	Enrichie automatiquement
Caractéristiques de l'infrastructure identifiables à partir de la visualisation des vidéos de contexte	Présence de certains aménagements, caractérisation de l'environnement...	Codage manuel

Identification de la présence d'autres usagers

Données	Description	Brute /Enrichie
Nature et position à partir de la visualisation des vidéo	Détermination de la présence éventuelle d'un autre usager et connaissance de la position et du déplacement des autres usagers (grossièrement) par rapport au véhicule équipé.	Codage manuel

Identification des actions des usagers (conducteur et autres usagers)

Données	Description	Brute /Enrichie
Freinage / accélération et manoeuvre du conducteur	Détermination directe et indirecte à partir des données physiques du smartphone	Brute

Toute action des autres usagers visualisables sur la vidéo		Codage manuel
--	--	---------------

3.1.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement)

Automatiquement

Données	Variables calculées
Position GPS :	Enrichissement possibles par la carto du type de route : exemple de donnée, nombre de voies, vitesse maximale autorisée....

Manuellement

Données	Variables codées
Vidéo de contexte	Aménagement, position et déplacement des autres usagers, conditions de circulation...

3.2 MOOVE

3.2.1 Contexte et objectif du recueil

Présentation

Le projet MOOVE a été lancé fin 2015 avec pour mission l'acquisition d'une connaissance des interactions du véhicule avec son environnement (autres utilisateurs, infrastructure) pour le développement du véhicule à conduite déléguée. L'objectif étant l'identification et la description des scénarios complexes de conduite qui pourront participer aux développements, tests et homologation des fonctions de conduite autonome.

Méthode

La méthode employée implique une vaste collecte de données sur route ouverte afin de capturer en situation ces scénarios pertinents. Cette collecte, est réalisée en équipant 6 véhicules avec des capteurs typiques d'un véhicule autonome, afin de caractériser leurs environnements. Ces véhicules ont ensuite été conduits par des chauffeurs professionnels sur les routes de France (notamment en île de France) et d'Europe de l'ouest. Les chauffeurs professionnels ont reçu pour consigne de respecter scrupuleusement le code de la route et d'adopter une conduite sûre et sécuritaire, afin de s'approcher du comportement attendu du futur véhicule autonome.

Cas d'usage et biais de collecte

La collecte s'est concentrée sur les scénarios à risque sur « voies chaussées séparées », c'est-à-dire les routes avec au moins 2 voies de circulation dans le sens de la navigation, avec un séparateur physique entre les sens de navigation, et sans carrefour à feux tricolores.

Limites des données

Les données collectées étant réelles, elles sont tributaires de la précision des capteurs utilisés, et ne sont qu'une représentation de l'environnement tel qu'il est perçu par ceux-ci. Un des objectifs du projet MOOVE est de rendre plus robustes les résultats de détection grâce à des algorithmes de perception.

3.2.2 Volume et type de variables recueillies

Volume

Depuis le début de la phase de collecte en septembre 2016, nous recensons :

- 16.000 Heures
 - Dont 700 (~5%) en Milieu urbain
- 1.000.000 de kms
- Dans 17 pays
 - Majoritairement France
 - Allemagne, Espagne, Italie, UK, Benelux dans une moindre mesure
- 300 To de données brutes
- 20 To de données interprétés : Les signaux décodés qui sont obtenus à partir des données brutes.

Contexte de collecte

2 Cas d'usages principaux

- **Traffic Jam** : en région Parisienne mais également durant les grands départs en vacances, et dans les grandes agglomérations françaises et européennes ; 45% du volume total
- **High way chauffeur** : En situation de trafic fluide sur les grands axes routiers européens ; 45% du volume total

Type de variables recueillies

- **Description du type de données enregistrées**
 - Enregistrements de quelques minutes à plusieurs heures
 - Vidéos intérieures (tête/mains/pieds), et extérieures en 360° → Les enregistrements vidéo permettent de visualiser le contexte d'un scénario
 - Détection d'obstacles (Mobiles et immobiles) :
 - 2 Lidars (Avant et arrières)
 - 1 Radar long Range (à l'avant)
 - 1 Smart Camera (à l'avant)
 - Position GPS, avec indicateur de qualité du positionnement
 - Dynamique véhicule : CAN-V
- **Liste des données**
 - Plus de 700 signaux bruts enregistrés

Modèle Paramètres de Haut Niveau (PHN)

- A partir des signaux bruts sont calculés 75 Paramètres de Haut Niveau permettant une représentation exhaustive de l'environnement, tel qu'il est capté.
- Les PHN concernent :
 - l'égo Véhicule
 - l'infrastructure
 - les obstacles
 - les conditions climatiques
- Les données obstacles proviennent de la fusion des données des différents capteurs (Caméra/Lidars/Radars)
- Les données infrastructure proviennent en majorité d'un map matching effectué entre la position GPS de l'égo et une base de données cartographique. Cette base de données a été enrichie manuellement pour certains PHN sur secteurs de l'île de France sur lesquels nous avons plus de 300 passages.

3.2.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences

Identification de l'infrastructure

Variable	Description	Brute /Enrichie
Contexte routier	90% Sur voie à chaussées séparées (En incluant les bretelles d'accès) ~5% sur route de campagne ou en milieu en péri-urbain ~5% en urbain	Enrichie avec le map matching

Intersection		Enrichie avec le map matching
--------------	--	-------------------------------

Identification de la présence d'autres usagers

Données		Brute /Enrichie
Données MobilEye	Présence de piétons	Brute
Données Fusionnées entre Lidars/Radars et MobilEye	Présence de 2RM	Enrichie par algorithme de fusion

Identification des actions des usagers (conducteur et autres usagers)

Données	Description	Brute /Enrichie
Volant, vitesse	Type de trajectoire : TAD, TAG, Tout Droit	Enrichie
Accélérateur et frein	Contrôle longitudinal	Brute

3.2.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement)

Automatiquement

Données	Variables calculées
Position GPS :	Enrichissements possibles par la cartographie du type de route : exemple de donnée, nombre de voies, vitesse maximale autorisée....
Vidéo du conducteur : vue large	Détection de tâche secondaire

Manuellement

Données	Variables calculées
Annotation contextuelles	La détection de scénarios a été annotée grâce aux enregistrements vidéo sur quelques dizaines d'heures. Ces annotations peuvent être éventuellement utilisées pour l'export de données SURCA, si recoupement dans la définition de scénario entre le catalogue MOOVE et SURCA

3.3 UDRIVE

3.3.1 Contexte et objectif du recueil

Description du projet

UDRIVE (*“European Naturalistic Driving and Riding for Infrastructure & Vehicle safety and Environment”*) est le premier projet européen de conduite naturelle à grande échelle collectant des données de véhicules légers, camions, et 2 roues motorisés. Le projet UDRIVE a commencé fin 2012 et s’est conclu en 2017, dans le cadre du FP7 (7th Framework Programme) avec un consortium de 19 partenaires et 11 pays différents. Dans le cadre du projet SURCA, la base UDRIVE fait référence à la base collectée par 122 **véhicules légers** instrumentés dans le projet UDRIVE.

Description des objectifs et des biais de recueil

L’objectif du projet UDRIVE était de permettre d’étudier le comportement des usagers de la route sur 2 axes principaux : l’identification des mesures pour améliorer la sécurité routière et l’identification d’approches pour réduire l’impact environnemental du transport routier. Les études envisagées sur les données issues de ce projet sont basées sur l’analyse de volumes massifs de données recueillis dans un contexte naturelle de conduite, par des conducteurs lambda utilisant leurs voitures personnelles instrumentées.

Le recrutement dans UDRIVE a été conçu de manière à minimiser les biais dans l’échantillon, par exemple en termes de genre et d’âge. Les types de véhicule utilisés dans l’expérimentation étaient aussi des modèles accessibles à plusieurs tranches d’âge et profils.

Description du contexte expérimental

Le projet a permis le recueil de données provenant de 5 pays : France, Pays Bas, Allemagne, Royaume Uni et Pologne pour les véhicules légers. L’ensemble des participants était constitué par des conducteurs lambda et leurs véhicules étaient équipés par un système d’acquisition de données ou DAS (*Data Acquisition System*) comportant : 7 caméras vidéo, une caméra intelligente Mobileye, une centrale inertielle, antenne GPS-GSM et une interface collectant le trafic sur le réseau CAN principal des véhicules.

Dans chacun des pays participant à la collecte de données, un *‘Operation Site’* était établi dans les installations d’un des partenaires du projet. Le rôle de ce site opérationnel était, une fois l’expérimentation en cours, de faire le monitoring de la flotte de véhicules correspondant pour suivre le progrès de la collecte, identifier des problèmes techniques et faire intervenir les équipes concernées au plus tôt possible. Chacun de ces sites devait également récupérer des disques durs provenant des DAS des véhicules et les transmettre aux LDC ou *Local Data Centers*. Les interactions avec les participants étaient toutefois volontairement limitées au maximum, de manière à ne pas influencer leur comportement. Les participants conduisaient entre 2 et 3 mois entre chaque échange de disque dur.

Le rôle des LDC était de récupérer les disques durs, de copier les données et de lancer le prétraitement des données, qui consistait, entre autres, à réaliser la synchronisation et harmonisation de toutes les données brutes provenant des différents capteurs du DAS et de générer des fichiers binaires dans le format Matlab exploitables. Ces données étaient ensuite envoyées au CDC ou *Central Data Center* qui

devait assurer une base de données centralisée accessible à distance par les partenaires pour réaliser les activités d'analyse.

Limites des données

- Les premières limites des données recueillies sont associées aux capteurs du système d'acquisition : de manière générale l'absence de radar ou lidar, et la résolution des caméras vidéo. Ces flux vidéo ont pourtant déjà permis de réaliser des études de traitement d'images avec des résultats exploitables.
- La base UDRIVE décrite dans ce document ne comporte que des véhicules légers.
- Le manque de son, de signal de klaxon, et d'une vue vidéo vers l'arrière du véhicule limitent l'identification et l'étude de certaines situations.
- Des problèmes d'installation et de monitoring des opérations lors de la phase d'expérimentation ont produit des vues vidéo dans certains enregistrements qui ne sont pas compatibles avec les consignes données dans les manuels d'installation du DAS. Cela restreint l'étude de certaines situations de conduite.

3.3.2 Volume et type de variables recueillies

Volume

Le Tableau 1 résume la volumétrie de la base UDRIVE de manière générale et la Figure 4 montre la distribution des parcours selon le type de route.

Tableau 1. Caractéristiques principales de la base UDRIVE

Number of drivers	196
Number of Vehicles	122
Total travel distance	1 989 000 km
Total duration	43 204 hours
Number of trips	174 573
Average travel distance per travel	11.4 km
CAN data unavailable duration	949 hours / 3081 km

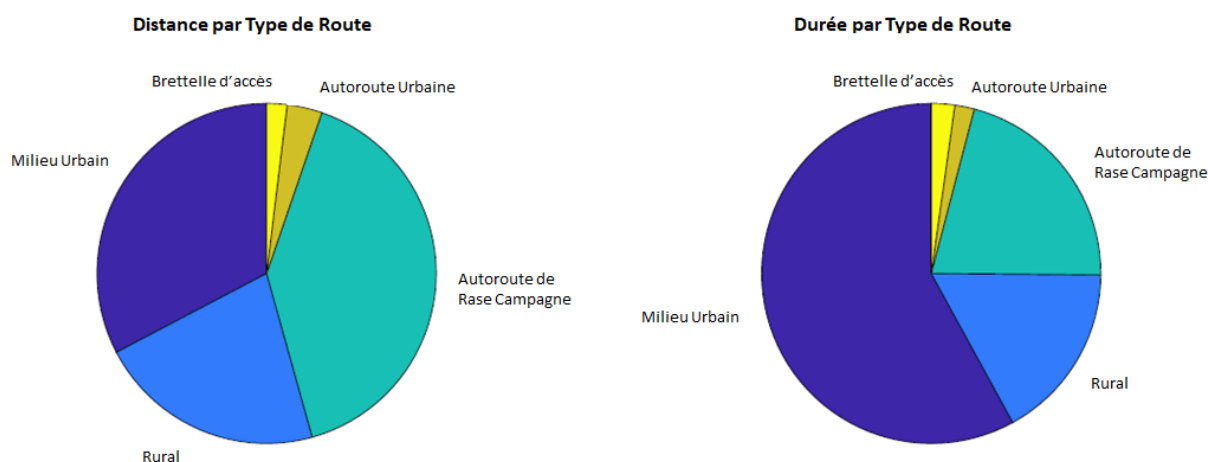


Figure 3. Base UDRIVE - durée et distance par type de route

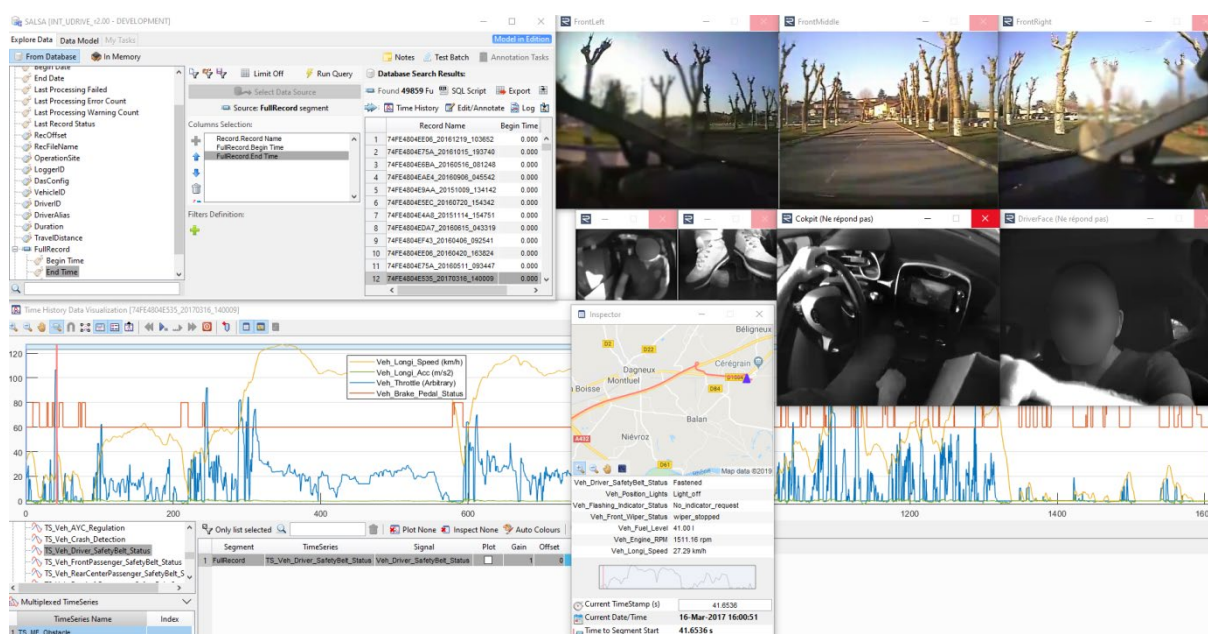


Figure 4. Capture d'écran des flux de données dans la base UDRIVE

Type de variables recueillies

• Description du type de données enregistrées

Les données (réseau CAN du véhicule, géolocalisation et données cartographiques associées, centrale inertielle, caméra Mobileye) étaient enregistrées **en continu** pendant l'utilisation du véhicule. Ces données étaient enregistrées à la fréquence native à laquelle elles étaient produites par leur capteur. La source et la nature des données déterminent la fréquence à laquelle les signaux ont été pour certains ré-échantillonnés lors du prétraitement des données : 10 Hz pour la majorité des signaux CAN véhicule ainsi que pour les données continues provenant du Mobileye. Les données GPS, ainsi que certains signaux avec des changements moins fréquents provenant du véhicule ont été ré-échantillonnés à une fréquence de 1hz. Les données représentant des variables discrètes/nominales (freinage, allumage des feux, détection d'obstacles, activation du

régulateur/limiteur de vitesse) ne sont en général par ré-échantillonnées, seuls les changements d'état étant stockés.

La Figure 4 montre les 7 vues vidéo enregistrées correspondant à : vue face à la route, angle droit, angle gauche, habitacle - poste conducteur (orientation vers volant/tableau de bord), habitacle – vue d'ensemble (conducteur et passagers), pédales, et vue du visage du conducteur. Pour les données françaises, un travail de floutage a été appliqué sur une zone des vues à droite et à gauche afin de protéger l'anonymat des potentiels piétons. Les plaques d'immatriculation des autres véhicules étaient également floutées.

3.3.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences.

Identification de l'infrastructure

Variable	Description	Brute /Enrichie
Contexte routier	Urbain : entre les entrées sorties des communes Autoroute : minimum deux voies avec chaussées séparées Rural : voies sans chaussée séparée en dehors des communes	Enrichie avec le map matching
Intersection		Enrichie avec le map matching

Identification de la présence d'autres usagers

Données	Description	Brute /Enrichie
Donnée mobileye	Présence de piétons	Brute à confirmer manuellement
Donnée mobileye	Présence de 2RM	Brute à confirmer manuellement
Annotation manuelle	Validation des données précédentes	

Identification des actions des usagers (conducteur et autres usagers)

Données	Description	Brute /Enrichie
Volant,vitesse	Type de trajectoire : TAD, TAG, Tout Droit	Enrichie

3.3.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement)

Automatiquement

Données	Variables calculées
Position GPS :	Enrichissements possibles par la carto du type de route : exemple de donnée, nombre de voie, vitesse maximale autorisée...
Vidéo du conducteur : vue large	Détection de tâche secondaire
Accéléromètre	Présence de ralentisseur

Manuellement

Exemple :

Données	Variables codées
Video d'approche	Possibilité de coder le masque a la visibilité
	Présences des autres usagers

3.4 EUROFOT

3.4.1 Contexte et objectif du recueil

Description du projet

EuroFOT (*“European Field Operational Test”*) est un projet qui s’est déroulé de 2008 à 2012, réunissant 4 pays européens (France, Allemagne, Italie, Suède). 28 partenaires étaient impliqués dans le projet (constructeurs automobiles, fournisseurs, universités, instituts de recherche, parmi d’autres). En un an, plus de 1000 voitures et camions équipés de différents capteurs (caméras, radars, caméras de vision) ont sillonné les routes des 4 pays concernés.

Le projet s’est concentré autour de 8 aides à la conduite (ADAS) :

- Le système de régulateur de vitesse avec détection de distance, également appelé ACC (*Adaptive Cruise Control*)
- L’alerte de collision avant, ou FCW (*Forward Collision Warning*)
- Le système de régulation de vitesse, ou SRS (*Speed Regulation System*)
- Le système de surveillance d’angle mort, ou BLIS (*Blind Spot Information System*)
- L’avertisseur de sortie de voie, ou LDW (*Lane Departure Warning*)
- Le système d’alerte de vitesse excessive en approche de virage, ou CSW (*Curve Speed Warning*)
- L’interface homme / machine sûre et l’optimiseur d’efficacité énergétique, ou FEA (*Fuel Efficiency Advisor*).

Plus de cent téraoctets de données ont été recueillies et analysées, fournissant une base de données pour que le consortium EuroFOT puisse évaluer l’impact de ces systèmes.

Description des objectifs et des biais de recueil

Les objectifs sont multiples et définis en 5 grands axes :

1. réaliser des tests coordonnés de véhicules intelligents avec des conducteurs lambda sur trafic réel ;
2. analyser les performances des systèmes embarqués, le comportement des conducteurs et leur acceptation des technologies ADAS ;
3. tester les impacts sur la sécurité, l’efficacité et l’environnement ;
4. réaliser une collecte de données au niveau Européen ;
5. sensibiliser le public et favoriser l’acceptation de ces technologies ADAS.

Description du contexte expérimental

Dans la Figure 5, le contexte opérationnel de l’expérimentation au niveau européen est présenté.

Notamment pour la base de données disponible et exploitable aujourd’hui (base de données française), les travaux de (G. Saint-Pierre, 2014) résument le contexte expérimental.

Chaque conducteur a conduit pendant 12 mois. La plupart du temps dans l’expérimentation, les participants conduisaient leurs propres véhicules qui avaient été instrumentés, à l’exception de 3 périodes pendant

lesquelles les participants recevaient un véhicule similaire à leur propre véhicule, mais instrumenté de manière plus exhaustive. De manière générale, l'expérimentation a été conçue par vagues de conducteurs pour pouvoir faire passer les 5 voitures hautement instrumentées aux 35 participants dans l'étude.

Deux conditions de roulage, *baseline* et *test*, ont été mises en place dans le contexte français :

- **Baseline** : conduite sans les systèmes étudiés (le limiteur et le régulateur de vitesse sont désactivés). Pour chaque conducteur cela s'est traduit par 10 semaines avec son propre véhicule avec un bas niveau d'instrumentation et deux semaines avec un véhicule hautement instrumenté.
- **Test** : Conduite avec les systèmes de limiteur et régulateur de vitesse. Cette période incluait des intervalles (au milieu et à la fin de la période de test) de 2 semaines utilisant un véhicule avec le niveau d'instrumentation le plus élevé.

Finalement, pendant l'expérimentation, les participants remplissaient des questionnaires de suivi d'expérimentation via *LimeSurvey*, le but étant d'agréger ces informations subjectives de manière efficace, homogène et centralisée.

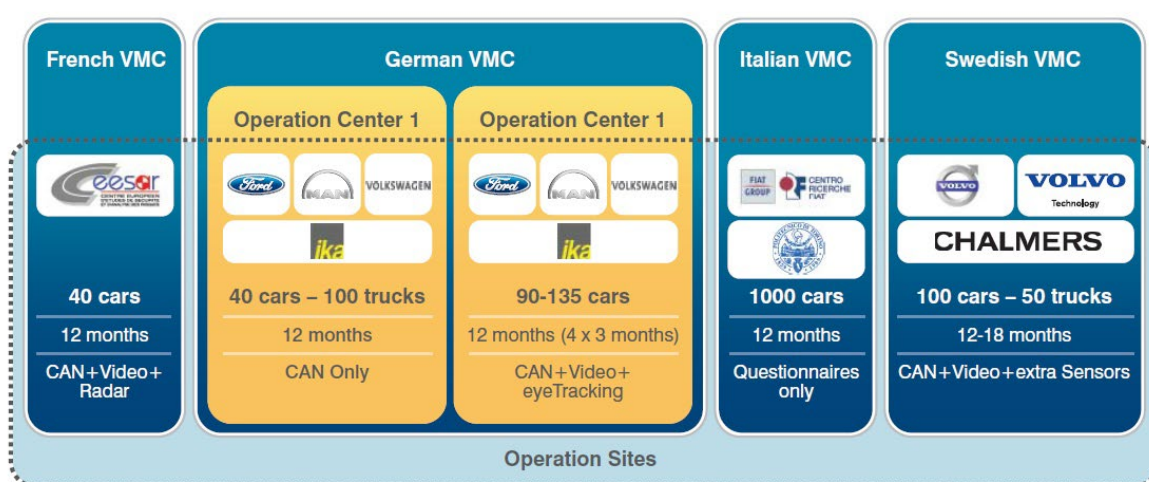


Figure 5. Distribution de l'expérimentation par Vehicle Management Centres (VMC)

Limites des données

- **Echantillon** : les données disponibles sont uniquement celles collectées par le CEESAR. Il s'agit de 40 voitures RENAULT (ClioIII et LagunaIII) avec 2 niveaux différents d'instrumentation : 5 voitures (ClioIII et LagunaIII confondues) avec un haut niveau d'instrumentation, les 35 restantes, c'est-à-dire les véhicules personnels, avec un plus faible niveau d'instrumentation (pas de vidéo notamment).
- **L'absence de prise de vue vidéo** pendant la majorité des roulages.
- **Visualisation** : Le décodeur vidéo n'est utilisable que sur Windows 7.

3.4.2 Volume et type de variables recueillies

Volume

D'après (G. Saint-Pierre, 2014) **545 340 km** et **12 590 heures** ont été collectés et sont exploitables pour l'analyse, dont 1522 heures qui correspondent à des données du plus haut niveau d'instrumentation. La volumétrie des données brutes est de **1TB**.

La flotte française était centrée sur l'ouest parisien (Mantes <> Clamart).

Type de variables recueillies

- **Description du type de données enregistrées**
 - Enregistrement continu, embarqué dans véhicules
 - Vidéos intérieur et extérieur (4) *sur 15% des données*
- **Liste des données**
 - CAN V (actions commandes, dynamique véhicule...)
 - GPS
 - Cartographie
 - Radar longue portée
 - Mobileye *sur 15% des données*
 - Driver Monitoring *sur 15% des données*

La Figure 6 montre une vue exemple des données dans la base EuroFOT.

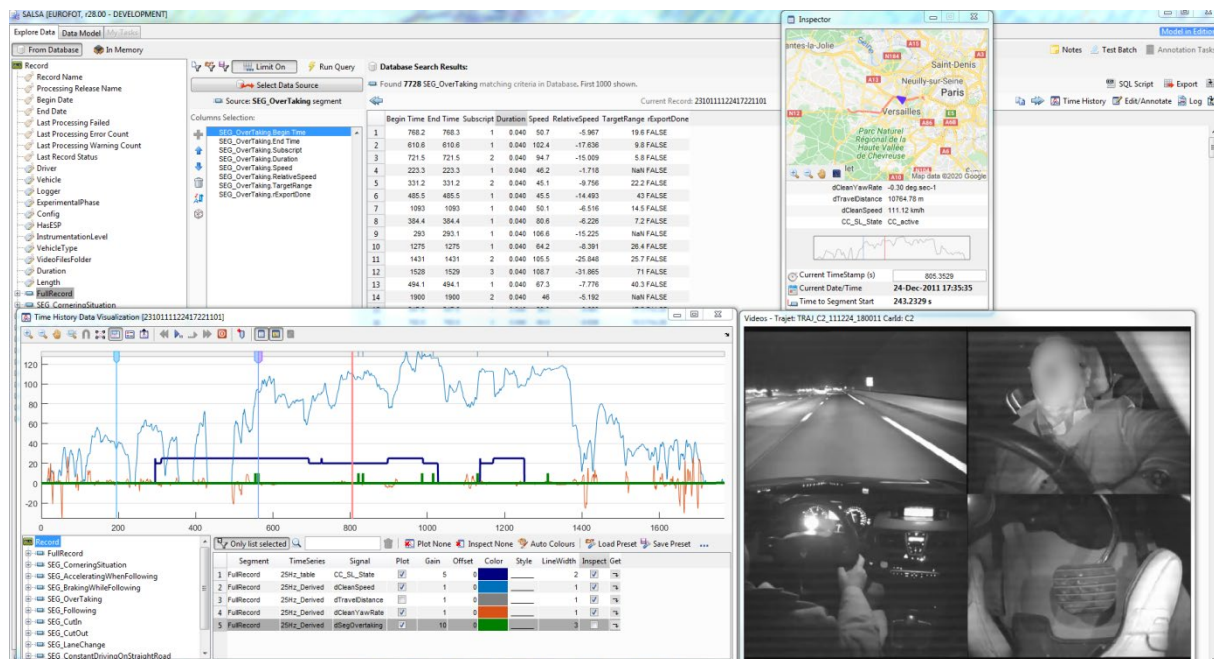


Figure 6. Capture d'écran des flux de données dans la base EuroFOT

3.4.3 Variables utilisables pour la segmentation/sélection des séquences

Identification de l'infrastructure

Variable	Description	Brute /Enrichie
Contexte routier	Urbain : entre les entrées sorties des communes Autoroute : minimum deux voies avec chaussées séparées Rural : voies sans chaussée séparée en dehors des communes	Enrichie avec le map matching
Intersection		Enrichie avec le map matching

Identification de la présence d'autres usagers

Données		Brute /Enrichie
Donnée mobileye	Présence de piétons	Brute à confirmer manuellement
Donnée mobileye	Présence de 2RM	Brute à confirmer manuellement

Identification des actions des usagers (conducteur et autres usagers)

Données	Description	Brute /Enrichie
Volant, vitesse	Type de trajectoire : TAD TAG Tout Droit	Enrichie

3.4.4 Données utilisables pour enrichissement (automatiquement et manuellement)**Automatiquement**

Données	Variables calculées
Position GPS :	Enrichissements possibles par la carto du type de route : exemple de donnée, nombre de voie, vitesse maximale autorisée....
Vidéo du conducteur : vue large	Détection de tâche secondaire

Manuellement

:

Données	Variables calculées
---------	---------------------

Vidéo d'approche	Possibilité de coder le masque à la visibilité
------------------	--

Conclusion

Ce livrable permet de décrire les différentes bases qui sont utilisées dans le projet SURCA. Ce travail fait partie d'un enchaînement de tâches des workpackages 2, 3, 4, 5 et 6. Le WP2 a travaillé sur la définition des scénarios et leur quantification en termes d'enjeux de sécurité routière. A partir des familles de scénarios retenus, les analystes des WP 4, 5 et 6 ont créé des fiches d'analyse qui précisaient quels types de données leurs étaient nécessaires soit pour identifier les scénarios soit pour avoir les facteurs qu'ils comptent analyser. Pour cela des grilles de codage ont été prévues (voir annexe A) qui recensent l'ensemble des besoins en termes de scénarios à extraire et de caractéristiques de ces scénarios à renseigner soit automatiquement soit manuellement.

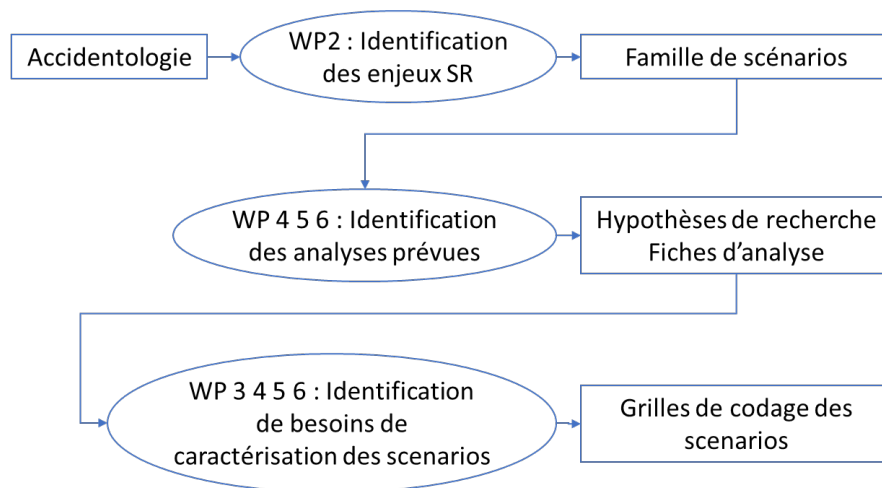


Figure 7 : Enchaînement des étapes du processus d'identification des besoins de données des analystes

Ces grilles sont structurées en catégories :

- Soit communes à plusieurs WP
 - Infrastructure : contexte routier et description des voies de circulation de chaque usager
 - Environnement : météo et trafic VL, piétons, cyclistes
 - Véhicule EGO : position absolue, manœuvre, déplacement du VA
- Soit particulière à un WP
 - VL ou 2RM : type Véhicule, position relative /VA, manœuvre, déplacement
 - Cycliste : type cycle, position relative /VA, manœuvre, déplacement
 - Piéton : description plus précise du site, cheminement avant, préparation, pendant et fin de traversée

Ces grilles sont donc le point d'entrée des travaux futurs du WP3 pour préciser les possibilités :

- d'extraction des scénarios ;
- d'enrichissements automatiques ;
- d'enrichissements manuels (en fonction de la qualité des vidéos et de la durée des codages).

Annexe A : liste des grilles de codage (Version Juillet 2020)

1 Grilles Infrastructure et Environnement

Certaines grilles ne seront codées qu'une fois par scénario (grilles oranges) ou plusieurs fois (grilles jaunes), une par usager impliqué dans le scénario pour définir les caractéristiques de la voirie sur laquelle il se déplace.

Le codage sera fait au niveau 1 pour tous les scénarios et au 2 pour les scénarios attachés à une analyse qui a besoin de ce niveau de détails.

Tableau 2 : Grille Infrastructure : une par scénario

Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Localisation	autoroute	TypeAutoroute	urbaine
			interurbaine
			autre
	urbain	TypeUrbain	centreVille
			residentiel
			autre
	periurbain	TypePeriUrbain	zoneCommerciale
			autre
	rural		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Intersection	non	COMMENTAIRE : (a plus de 50 en aggro ou 150M en rural)	
	oui	Forme	encroix
			enY
			...
			
			intersection_autre
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
VitesseMaximale Autorisee	20		
	30		
	50		
	70		
	80		
	90		
	110		
	130		
	Autre		

Tableau 3 : Grilles Infrastructure : une par usager : signalisation et aménagements

Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
TraceEnPlan	rectiligne		
	nonrectiligne	SensCourbe	courbe_droite
			courbe_gauche
			enS
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
RegimeCirculation	sens_unique	Double-sens cyclable	Oui
			Non
	bidirectionnelle	Separateur	ChausseSeparee
			ChausseNonSéparee
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
ProfilEnLong	Aplat		
	Pente	TypePente	Montée
			Descente
			Autre
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Largeur	valeur en mètre	TypeMesure	Mesurée
			extraite de BD
			estimee
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
MarquageAxial	oui	TypeMarquageAxial	ligne_continue
			ligne_discontinue
	non		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
SignalisationVertical	feux	Avec cédez le passage cycliste au feu rouge	Oui
			Non
	stop		
			
	cedez_passage		
	Autre		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
SignalisationHorizontale	Aucune		
	Passage_pieton		
			
	Autre		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
AmenagementModerateurVitesse	oui	type	ralentisseur
			chicane
			
			Autre
	non		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Nombre_voiesdecirculation	1_voie		
	2Voie		
	3_voiesOuPlus		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
TypeRevetement	enrobé		
	pavée		
	Autre		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Etat revetement	Sec		
	Mouille		
	Glissant (verglas neige)		
	Autre		

Tableau 4 : Grilles Infrastructure une par usager : usage de voies

Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
caractéristiques_voie_roulage	VoieNormale		
	voie_opposée		
	voie_insertion		
	voie_dégagement		
	voie_cyclable		
	trottoir		
	stationnementVL		
	stationnement2R		
	VoieBus		
	Mur		
	Rien		
	BandeArretUrgente		
	Accotement		
	tourneAGauche		
	tourneAdroite		
	Autre		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
caractéristiques_abord_droite	VoieNormale		
	voie_opposée		
	voie_insertion		
	voie_dégagement		
	voie_cyclable		
	trottoir		
	stationnementVL		
	stationnement2R		
	VoieBus		
	Mur		
	Rien		
	BandeArretUrgente		
	Accotement		
	tourneAGauche		
	tourneAdroite		
	Autre		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
caractéristiques_abord_gauche	VoieNormale		
	voie_opposée		
	voie_insertion		
	voie_dégagement		
	voie_cyclable		
	trottoir		
	stationnementVL		
	stationnement2R		
	VoieBus		
	Mur		
	Rien		
	BandeArretUrgente		
	Accotement		
	tourneAGauche		
	tourneAdroite		
	Autre		

Tableau 5 : Grilles Environnement : une par situation

Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Periode_Journee	aube/crepuscule		
	jour		
	nuit		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
meteo	Condition normale		
	Condition dégradée	Pluie	non
			faible
			normale
			soutenue
		Brouillard	non
			faible
			dense
		Autre	
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
TraficVL	Aucun		
	Bloqué		
	Faible		
	Soutenu		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Piétons_Presents_Environnement	aucun		
	1 à 10		
	Plus 10		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Cyclistes_Presents_Environnement	aucun		
	1 à 10		
	Plus 10		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
2RM_Presents_Environnement	aucun		
	1 à 10		
	Plus 10		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
AutreUSagersVuln_Presents_Environnement	aucun		
	1 à 10		
	Plus 10		
Nom Variable Niveau 1	modalités_Niveau1	Nom variable Niveau 2	modalités_Niveau2
Véhicule_Presents_Environnement (VL/PL/VU)	aucun		
	1 à 10		
	Plus 10		

2 Grilles Véhicule EGO

Le véhicule Ego est le véhicule dont le comportement sera étudié dans l'optique de le rendre autonome. Il y aura donc dans chaque scénario un véhicule Ego et un ou plusieurs autres usagers qui seront des piétons, cyclistes, 2RM ou d'autres véhicules légers.

Ces grilles ne seront codées qu'une fois par scénario car elles ne concernent que l'EGO. Par contre, elles peuvent être semblables à celles utilisées pour les autres usagers :

- Grilles vertes : semblables à celles des VL et des 2RM
- Grilles Marron : semblables à celles des cyclistes, des VL et des 2RM
- Grille Jaune : valable seulement pour l'EGO

Le codage sera fait au niveau 1 pour tous les scénarios et au 2 pour les scénarios attachés à une analyse qui a besoin de ce niveau de détails.

Tableau 6 : Grilles spécifique EGO

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Position_initiale_EgoSurInfra	VoieIntermédiaire		
	VoieG		
	VoieD		
	Autre		

Tableau 7 : Grilles semblables à celles des VL et des 2RM

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Dynamique_Initiale Ego	Stationné		
	En_Roulage		
	Autre		
NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Manœuvre latérale Ego	Aucune		
	ToutDroit	TypeTrajectoireDroite	Reste dans sa voie
			Deport D
			Deport G
			ZigZag
	Tourne	TypeManoeuvre	TAD
			TAG
			Demi_Tour
	Changement_Voie	TypeChangeVoie	Changement_VoieD
			Changement_VoieG
	Dépassement	TypeDepassement	Sans changement de voie
			Avec changement de voie
			Remontée de file
	Stationnement		
	Autre		

Tableau 8 : Grilles semblables à celles des cyclistes, des VL et des 2RM

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Position_initiale_EgoDanslaVoie	Centrée		
	DéportéeG		
	DéportéeD		
	Autre		
NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Dynamique longitudinale Ego	Arrêté		
	Accélère		
	Maintien son allure		
	Freinage_Normal		
	Freinage_Urgence		
	Marche Arrière		
	Autre		

3 Grilles Véhicules légers et 2 roues motorisés

Ces grilles seront utilisées pour chaque usager motorisé (véhicule léger ou 2RM) autre que l'EGO. Elles peuvent être semblables à celles utilisées pour les autres usagers :

- Grilles Jaunes : valables seulement pour les VL et 2RM
- Grilles Vertes : semblables à celles de l'EGO
- Grilles Marrons : semblables à celles des cyclistes et de l'EGO
- Grilles Bleues : semblables à celles des cyclistes

Tableau 9 : Grilles spécifiques pour les VL et 2RM

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Type_Vehicule VL 2RM	VL		
	PL		
	2RM		
	VU		
	Autre		

Tableau 10 : Grilles semblables à celles de l'EGO

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Manœuvre latérale VL ou 2RM	Aucune		
	ToutDroit	TypeTrajectoireDroite	Reste dans sa voie
			Deport D
			Deport G
			ZigZag
	Tourne	TypeManoeuvre	TAD
			TAG
			Demi_Tour
	Changement_Voie	TypeChangeVoie	Changement_VoieD
			Changement_VoieG
	Dépassement	TypeDepassement	Sans changement de voie
			Avec changement de voie
			Remontée de file
	Stationnement		
	Autre		
NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Dynamique longitudinale VL 2RM	Arrêté		
	Accélère		
	Maintien son allure		
	Freinage_Normal		
	Freinage_Urgence		
	Marche Arrière		
	Autre		
NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Dynamique_InitialeVL 2RM	Stationné		
	En_Roulage		
	Autre		

Tableau 11 : Grilles semblables à celles des cyclistes et de l'EGO

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
PositionInitialeDanslaVoieVL 2RM	Centrée		
	DéportéeG		
	DéportéeD		
	Autre		

Tableau 12 : Grilles semblables à celles des cyclistes

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Position_Initiale_DéplacementParRapportEgo	MemeSens	PositionSurVoieMemeSens	SurVoieADroiteDeEGO
			SurVoieAGaucheDeEGO
			SurVoieEgo
	SensOpposé	PositionSurVoieSensOpposé	SurVoieADroiteDeEGO
			SurVoieAGaucheDeEGO
			SurVoieEgo
	Croisement	PositionSurVoieCroisement	ArrivéeParVoieADroiteDeEGO
			ArrivéeParVoieAGaucheDeEGO
			ArrivéeParVoieOpposéeADroiteDeEGO
			ArrivéeParVoieOpposéeAGaucheDeEGO
			SortieRiveraineADroiteDeEGO
			SortieRiveraineAGaucheDeEGO
NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Position_Initiale_LongitudinaleParRapportEgo	Amont		
	MemeNiveau		
	Aval		

4 Grilles Cyclistes

Ces grilles seront utilisées pour chaque cycliste. Elles peuvent être semblables à celles utilisées pour les autres usagers :

- Grilles Jaunes : valables seulement pour le cycliste
- Grilles Marrons : semblables à celles de l'EGO
- Grilles Bleues : semblables à celles des VL ou 2RM

Tableau 13 : Grilles spécifiques pour les cyclistes

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Type_Vehicule Vélo	Vélo classique		
	Vélo à assistance électrique		
	Vélo à gros gabarit		
	Vélo avec remorque		
	Vélo avec siège enfant		
	Autre		
NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Manœuvre latérale cycliste	Aucune		
	ToutDroit	TypeTrajectoireDroite	Reste dans sa voie
			Deport D
			Deport G
			ZigZag
	Tourne	TypeManoeuvre	TAD
			TAG
			Demi_Tour
	Changement_Voie	TypeChangeVoie	Changement_VoieD
	Dépassement	TypeDepassement	Changement_VoieG
			à gauche
			à droite
	Insertion sur la chaussée générale	TypeInsertion	Remontée de file en situation congestionnée
			depuis un passage piéton
			depuis le trottoir hors passage piéton
			depuis une bande cyclable
			depuis un couloir bus ouvert aux cyclistes
	Stationnement	Type Stationnement	depuis une piste cyclable
			depuis le sens réservé d'un double sens-cyclable
	Autre		quitte une place de stationnement
			aborde une place de stationnement
NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
Dynamique longitudinale cycliste	Arrêté		
	Accélère		
	Maintient son allure		
	Freinage_Normal		
	Freinage_Urgence		
	Autre		

Tableau 14 : Grilles semblables à celles de l'EGO

NomVariable	modalités_Niveau1	Niveau 2	modalités_Niveau2
PositionInitialeDanslaVoie Cycliste	Centrée		
	DéportéeG		
	DéportéeD		
	Autre		

Tableau 15 : Grilles semblables à celles des VL et 2RM

NomVariable	modalités Niveau1	Niveau 2	modalités Niveau2
Position_Initiale_DéplacementParRapportEgo	MemeSens	PositionSurVoieMemeSens	SurVoieADroiteDeEGO
			SurVoieAGaucheDeEGO
			SurVoieEgo
	SensOpposé	PositionSurVoieSensOpposé	SurVoieADroiteDeEGO
			SurVoieAGaucheDeEGO
			SurVoieEgo
	Croisement	PositionSurVoieCroisement	ArrivéeParVoieADroiteDeEGO
			ArrivéeParVoieAGaucheDeEGO
			ArrivéeParVoieOpposéeADroiteDeEGO
			ArrivéeParVoieOpposéeAGaucheDeEGO
			SortieRiveraineADroiteDeEGO
			SortieRiveraineAGaucheDeEGO
NomVariable	modalités Niveau1	Niveau 2	modalités Niveau2
Position_Initiale_LongitudinaleParRapportEgo	Amont		
	MemeNiveau		
	Aval		

5 Grilles Piétons

Ces grilles définies actuellement seront utilisées pour les analyses très détaillées sur le comportement du piéton. Elles ne seront pas toutes renseignées pour l'ensemble des scénarios avec piétons. Il reste donc un travail pour identifier les parmi les variables ci-dessous celles qui seront au niveau 1 et celles dont plusieurs modalités seront agrégées dans un niveau 1 et dont les modalités actuelles correspondront au niveau 2.

Tableau 16 : Grilles Description détaillée du site pour analyse comportement piéton

Catégorie (nom variable) niveau 2	modalités_Niveau2
Nombre de sens de circulation à gérer pour le piéton	1
	2
Longueur à traverser en 1 fois	<5m
	5 à 8 m
	>8 m
Cheminement dénivelé par rapport à la traversée	Oui
	Non
Cheminement piétons matérialisé et « aménagé » : largeur approximative du cheminement	50cm ou moins
	50-90cm
	90cm et +
Présence passage piéton	Oui
	Non
Présence d'une traversée matérialisée	Oui
	Non
Gestion des priorités de la traversée au sens du code de la route (du point de vue du piéton) articles R415-11 et R412-37 et 39	Feu trafic
	Feu piéton
	zone de rencontre, passage piéton non géré par feux ou passage piéton à plus de 50 m
	Passage piéton à -50 m
	Autre
Présence d'un arrêt de transport en commun à moins de 25m	Oui
	Non
Présence d'un établissement scolaire à moins de 25m	Oui
	Non
Présence de véhicule stationnés	Oui départ traversée
	Oui arrivée traversée
	Non
Présence d'arbres aux abords du lieu de traversée	oui
	non
Présence d'obstacles à la visibilité (hors véhicules stationnés): panneaux publicitaires,	Oui, préciser
	non
Autre ?	

Tableau 17 : Grilles Description Déplacement en amont sur cheminement piéton

Catégorie (nom variable) niveau 2	modalités_Niveau2
Sexe	Homme
	Femme
	Non déterminé
Age	< 10 ans
	10 ans -18 ans
	Adulte
	Senior + 75 ans
	Non déterminé
Accompagné	Non, seul
	Accompagné par 1 pair ou plusieurs
	Accompagné par un adulte ou plusieurs
Aide au déplacement	Sans objet
	Personne se déplaçant en fauteuil roulant
	Canne, chien d'aveugle
	Autre
Encombrement / silhouette /	Sac sur le dos ou sac porté à la main
	Accessoire à roulette (valise, cabas, diable) ou vélo ou EDP
	Poussette d'enfants
	Animal tenu en laisse
	Autres éléments pouvant perturber la détection des mouvements du sujet par le VA (grand chapeau, parapluie, ...)

Tableau 18 : Grilles Déplacement en amont sur cheminement piéton

Catégorie (nom variable) niveau 2	modalités_Niveau2
Vitesse de marche	Rapide
	Normale
	Lente
Sens trajectoire sur le cheminement piéton	Sens de déplacement dans le sens de circulation de la voie adjacente
	Sens de déplacement dans le sens contraire de circulation de la voie adjacente
Type trajectoire sur le cheminement piéton	Régulière
	Erratique
	Autre, préciser :
Tempo du sujet à l'approche du bord de la voie circulée (0,5-5m)	S'arrête
	Ralentit
	Court
	Rythme de marche régulier
	Faux départ
Activité	Joue
	Parle à quelqu'un de visu
	Ecouleurs sur les oreilles
	Parle au téléphone
	Envoie un message, joue sur son portable
	Aucune
	Autre, préciser :

Tableau 19 : Grilles Préparation de la traversée (0.0,5m)

Catégorie (nom variable) niveau 2	modalités_Niveau2
Site de traversée	Passage piéton
	Moins de 5 mètres du passage piéton
	Plus de 5 mètres du passage piéton
	Pas de passage piéton
Nombre total de piétons se présentant pour traverser	Piéton seul
	2 piétons
	3 et plus
	Plus de 6 piétons
Tempo du sujet au bord de la voie circulée-(0-0,5m)	S'arrête
	Ralentit
	Rythme de marche régulier
	Court
Position de départ du piéton	Cheminement piéton
	Voie circulée
Position Corps du piéton	Perpendiculaire à la traversée
	Diagonale face à la circulation de la voie adjacente
	Diagonale dos à la circulation de la voie adjacente
Mouvement(s) de tête avant la traversée	Devant lui
	Derrière lui
	Vers le feu
	Vers les véhicules en circulation
	-> sens 1, sens 2, les deux
	Vers les autres piétons
	Vers La chaussée
Localisation du démarrage de la traversée	Passage piéton
	Moins de 5 mètres du passage piéton
	Plus de 5 mètres du passage piéton
	Zone sans passage piéton (zone de rencontre par ex)
	Hors passage piéton
	Entre des véhicules en stationnement
	autres, à préciser.....
Présence d'une obstruction à la visibilité ou d'un problème de visibilité du piéton	Masque fixe
	Masque mobile
	Nuit éclairage suffisant
	Nuit pas d'éclairage
	Nuit mais éclairage insuffisant
	Conditions atmosphériques : pluie, brouillard , éblouissement diurne,
Etat du feu trafic au début de la traversée	Feu vert véhicule
	Feu jaune véhicule
	Feu rouge véhicule
	Pas de feu trafic
Etat du feu piéton au début de la traversée	feu vert piéton
	Feu rouge piéton
	Pas de feu piéton
	Cas particulier
Etat du trafic au début de la traversée	Véhicules en circulation
	Arrêt des véhicules
	Absence de véhicules

Tableau 20 : Grilles Comportement pendant la traversée

Catégorie (nom variable) niveau 2	modalités_Niveau2
Tempo du sujet au milieu de la chaussée	S'arrête
	Ralentit
	Rythme de marche régulier
	Court
	Vers le feu
	Vers les véhicules en circulation
	Vers les autres piétons
	Vers le sol
S'il y a interaction avec un conducteur au moment de la traversée Comportement du piéton vers le conducteur	Contact visuel
	Gestes / paroles amicaux
	Gestes / paroles hostiles
	Gestes / paroles neutres
	Donne la priorité au véhicule
	Autre
Trajectoire du piéton par rapport à la voie circulée	Ligne droite
	Diagonale
	Courbe
	Entre véhicules à l'arrêt sur la chaussée
	Autre (préciser) par exemple recule
Etat du trafic pendant la traversée	Véhicules en circulation
	Arrêt des véhicules
	Absence de véhicules
Etat du feu trafic pendant la traversée	Feu vert véhicule
	Feu jaune véhicule
	Feu rouge véhicule
	Pas de feu trafic
Etat du feu piéton pendant la traversée	feu vert piéton
	Feu rouge piéton
	Pas de feu piéton

Tableau 21 : Grilles Comportement piéton fin de traversée

Catégorie (nom variable) niveau 2	modalités_Niveau2
Fin de la traversée	Passage piéton
	Moins de 5 mètres du passage piéton
	Plus de 5 mètres du passage piéton
	Zone prioritaire piéton
	Hors passage piéton
	autre, à préciser.....
Fin traversée entre les véhicules en stationnement	Oui
	Non
Etat du feu trafic en fin de traversée	Feu vert véhicule
	Feu jaune véhicule
	Feu rouge véhicule
	Pas de feu trafic
Etat du feu piéton en fin de traversée	feu vert piéton
	Feu rouge piéton
	Pas de feu piéton