

Véhicules autonomes (VA)

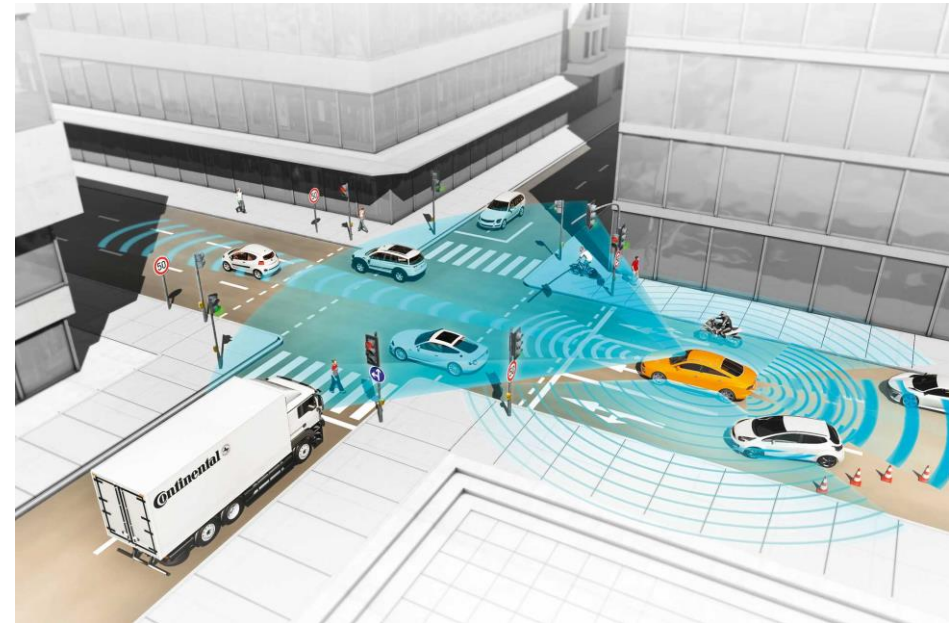
Situations d'interactions accidentogènes

Auteur : Vincent Ledoux – Cerema Territoires et ville

D'après les travaux menés par les partenaires du projet SURCA

Enjeux du VA pour la sécurité routière

- Faire mieux que les conducteurs dans les situations accidentelles
- Faire aussi bien que les conducteurs
 - Dans les situations d'interactions normales
 - Dans les situations critiques non accidentelles (incidents)
- Question des interactions avec les autres usagers



Projet SURCA

- **Identification des scénarios d'interactions entre VA et les autres usagers de la route**
 - Piétons
 - Cyclistes
 - 2RM
 - Véhicules légers
- **Faire des recommandations**
 - pour améliorer le comportement du VA
 - besoins de communication du VA avec les autres usagers
 - besoins de formation des usagers et des conducteurs
 - ...

Budget, durée, partenaires

- Budget total : 3,2 M€ - Aide : 934 k€
- Calendrier
 - Début : juin 2019
 - Durée : 42 mois
- Partenaires



Organisation

WP1 Pilotage et valorisation



WP3 Enrichissement des bases de données et extraction des scénarios



WP2

Etat de l'art



WP4

Interact.
VA-VC



WP5

Interact.
VA-2M



WP6

Interact.
VA-
piétons/
vélos



WP7

Posture
occupants



WP8

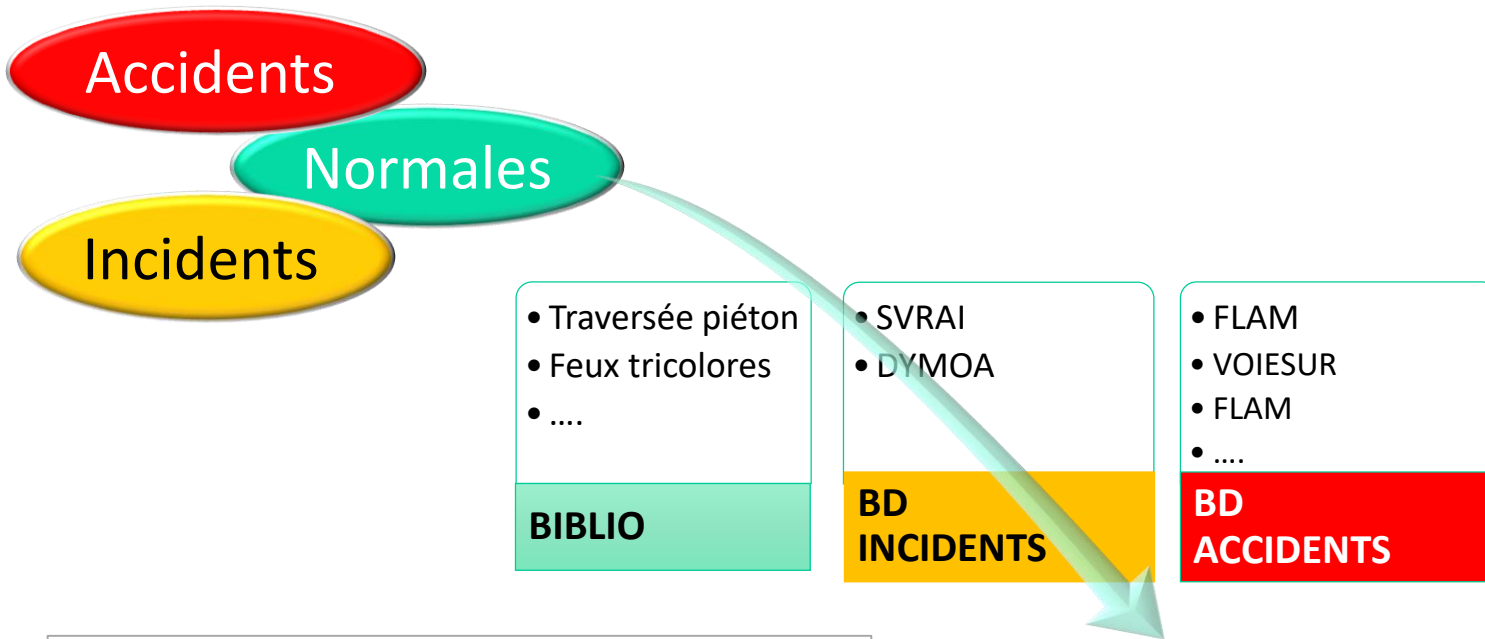
Besoins
des
usagers
âgés



WP9 Recommandations



Sélectionner des scénarios d'intérêt

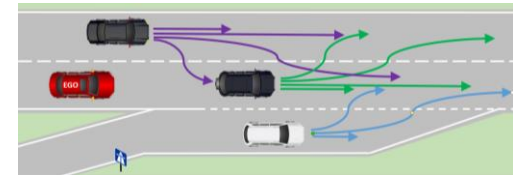


■ Intéressant :

- Challengeant pour le VA
- Observable dans les BD
- Présentant un enjeu SR (actuel ou à venir)

Sélections de scénarios d'interactions intéressants

*Ex : Insertion sur VSA,
Circulation inter-file,
Traversée piétons*



Rechercher et analyser les scénarios

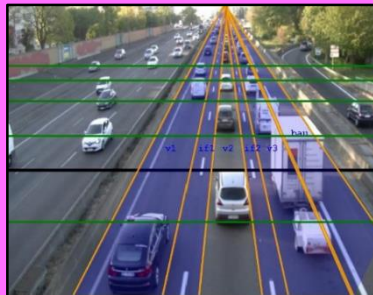
Scénarios
d'interactions

Recherche automatisée
scénarios

Etudes conduite
naturelle



Observations bord
de voie



Analyse fine
scénarios

Simulation
Evaluation risque
d'accidents

Identification des scénarios d'interaction accidentogènes

- Utilisation de deux bases accidentologiques françaises
 - VOIESUR : accidents de l'année 2011
 - Ensemble des mortels
 - 20% des accidents corporels
 - FLAM : accidents de l'année 2015
 - Ensemble des mortels

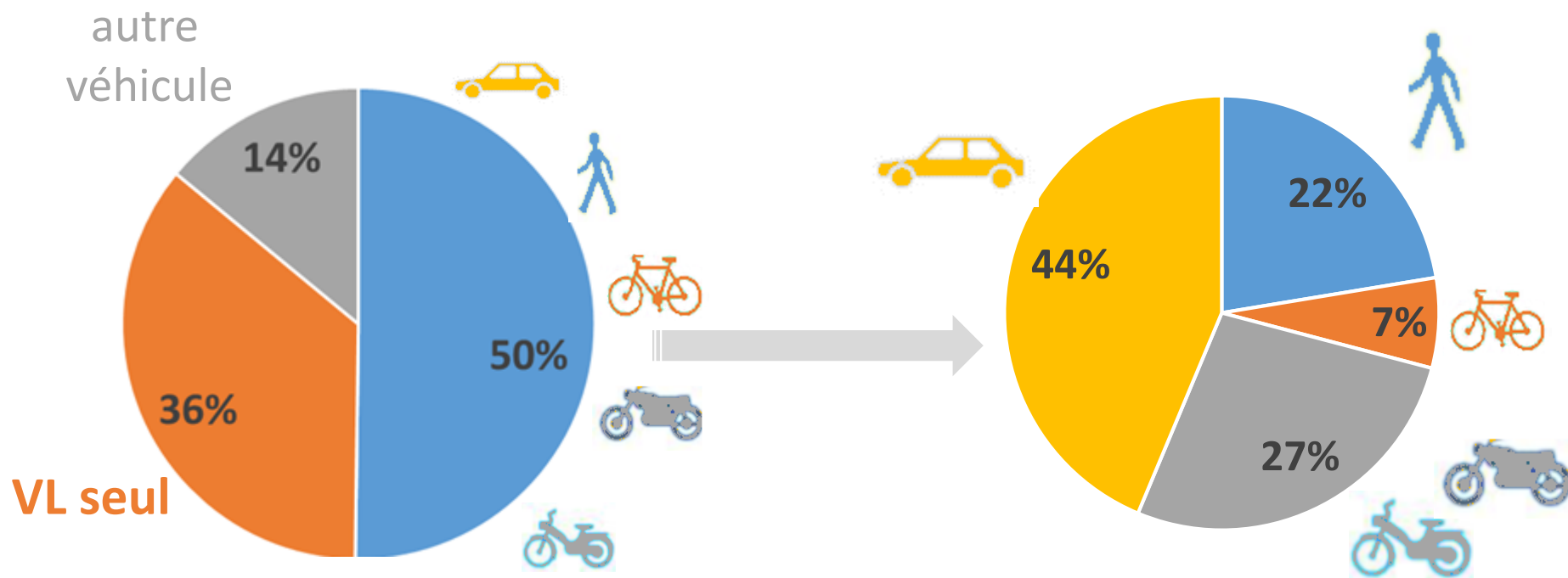
- BD issues de la lectures de Procès-Verbaux d'accidents

Situations d'interactions accidentogènes

- Situations d'accident impliquant une interaction
 - Un VL avec au moins piéton,
 - Un VL avec au moins un vélo,
 - Un VL avec au moins un vélo
 - Un VL avec au moins un autre VL
- Situations d'interactions accidentogènes
 - Concept difficile à définir / rechercher dans ces bases
 - « Impliqués » : pas forcément d'interactions
 - « Choc entre » : élimine certains accidents

Enjeu d'après la base FLAM

- France métropolitaine : 3160 acc. mortels 2015
 - 76% impliquent au moins un VL



Classification des situations accidentogènes

7 Grandes Familles

100 : Collision entre deux véhicules

200 : Accident suite à un dépassement

300 : Accident en intersection

400 : Sortie de stationnement et stationnement

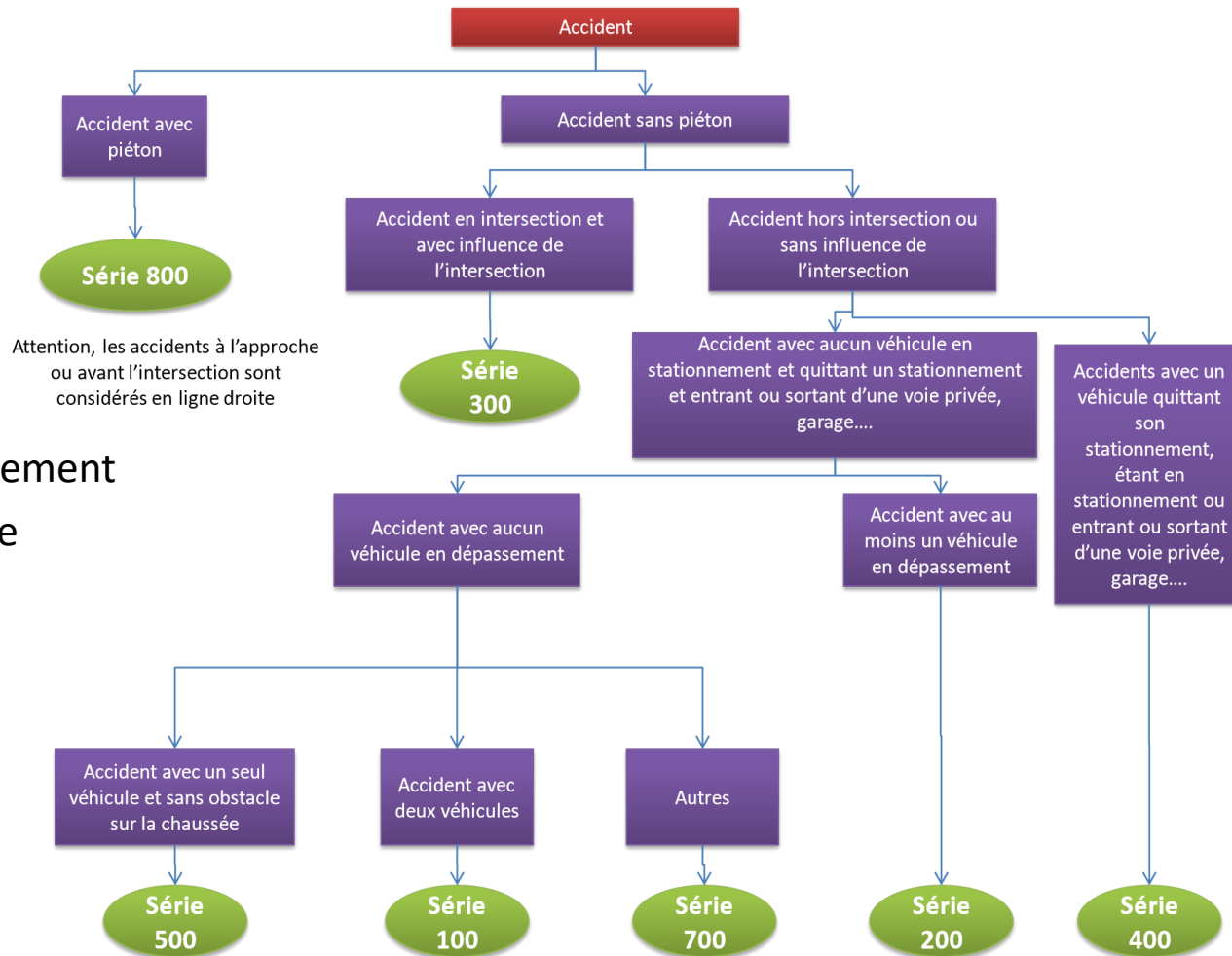
500 : Accident impliquant un seul véhicule

700 : Cas particuliers

800 : Accident contre un piéton

998- Autre

999- Inconnu



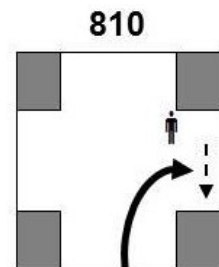
Classification des situations accidentogènes

■ Pictogramme

- déroulement de l'accident à partir de la représentation schématique des manœuvres réalisés par le ou les usagers avant et jusqu'à l'accident

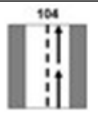
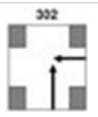


810 : Piéton en intersection ; véhicule en tourne à droite avec piéton traversant sur axe perpendiculaire de la gauche vers la droite



Quantification et contextualisation des typologies d'accidents

- Enjeux accidentologiques associés à chaque pictogramme et catégorie d'usagers (piéton, vélo, 2RM et autre VL)
- Fréquence et contextualisation pour chaque typologie

%	picto	Type accident	Milieu			Luminosité				Meteo			Trafic		
			en agglo	hors agglo	inconnu	jour	aube /crep	nuit	Inc	normal	pluie	inc /autre	Fluide	Dense /Bouchon	Inc
21,3%		104 Un véhicule heurte l'arrière du véhicule précédent qui maintenait son allure.	19%	81%	0%	44%	13%	44%	0%	75%	0%	25%	100%	0%	0%
16,0%		302 Accident en intersection ; les 2 véhicules allant tout droit (ou on ne sait pas ou vont les véhicules) et provenant de directions perpendiculaires.	50%	50%	0%	58%	17%	25%	0%	83%	8%	8%	75%	8%	17%

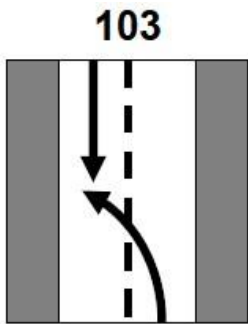
• • • •

Exemple : VL / Vélo

Sélection des scénarios à étudier dans SURCA

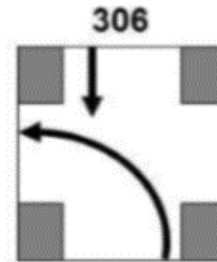
- Plus de 150 pictogrammes identifiés
- Discussions entre les participants au projet Surca
 - Définir les scénarios d'intérêt
- En tenant compte
 - De l'enjeu accidentalité :
 - De l'intérêt des scénarios vis-à-vis du fonctionnement du VA
 - Du fait que ces scénarios mobilisent des interactions « importantes » / « intéressantes » entre VL et un autre usager
 - De la possibilité d'observer ces scénarios dans les bases de données naturelles et/ou bord de voie

Exemples



Un véhicule se déporte vers la voie adverse alors qu'un véhicule arrive en sens inverse.

18% acc. mortels VL/VL
3% acc. corporels VL/VL



Accident en intersection les 2 véhicules provenant de directions opposées, dont l'un allant tout droit et l'autre tournant à gauche.

11 à 15% acc. mortels VL/2M
13% acc. corporels VL/2M



Situations accidentelles (accidents mortels VOIESUR)	situation accidentelle	Situation challengeante pour le VA?	Situations mobilisent de interactions fortes ou nombreuses entre les usagers ?	Etude conduite naturelle hors accident	
				Situation de conduite normale (Situation est fréquente sans manœuvre d'urgence)	Incident (Situation est fréquente avec manœuvre d'urgence)
<p>VL Circulation en virage ou en ligne droite confronté à un autre usager 78%</p> <p>2RM Perte de contrôle en ligne droite ou en virage, impliquant deux usagers hors intersection 75%</p>	<p>103</p>	Oui	Non	Non	Non
<p>VL Perte de contrôle en ligne droite ou en virage, impliquant deux usagers hors intersection 17%</p> <p>2RM Circulation en virage ou en ligne droite confronté à un autre usager 22 %</p>	<p>103</p>	Non			

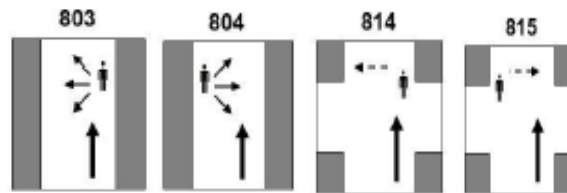


Situations accidentelles (accidents mortels VOIESUR)	situation accidentelle	Situation challengeante pour le VA?	Situations mobilisent de interactions fortes ou nombreuses entre les usagers ?	Etude conduite naturelle hors accident	
				Situation de conduite normale (Situation est fréquente sans manœuvre d'urgence)	Incident (Situation est fréquente avec manœuvre d'urgence)
<p>VL Conducteur présumé responsable d'un accident avec manoeuvre de tourne à gauche devant véhicule venant en sens inverse. 79%</p> <p>2RM Conducteur présumé non-responsable d'un accident de croisement de véhicules en intersection sans manoeuvre ou avec manoeuvre de tourne à droite ou à gauche du véhicule adverse 77%</p>		Oui	Oui	Oui	Oui
<p>VL Conducteur présumé non-responsable d'un accident de croisement de véhicules en intersection sans manoeuvre ou avec manoeuvre de tourne à droite ou à gauche du véhicule adverse 12%</p> <p>2RM Conducteur présumé responsable d'un accident avec manoeuvre de tourne à gauche devant véhicule venant en sens inverse. 8%</p>		Oui	Oui	Oui	Oui

Positionnement des équipes

- Réduction de 170 pictos à 70 environ
- Demande aux équipes Surca de se positionner
 - Sur quelles situations d'interactions (ou familles) souhaiteriez-vous travailler ?

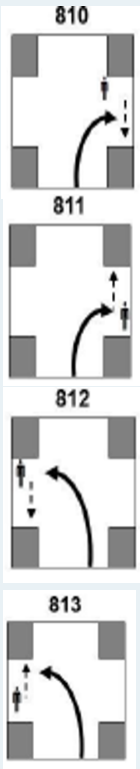
Piéton traversant \perp la
chaussée hors et en
intersection



41% (49%)

- Quels types de recommandation visez-vous ?
- Quelle est votre hypothèse de travail / Question de recherche ?

Ex : Famille Intersection TAD ou TAG (VL)

PICTO	Type de recommandations visées	Hypothèse / Question de recherche	BDD	Du point de vue
 <p>810 811 812 813</p>	<p>Aider à la décision d'engager la manœuvre TAG ou de TAD dans le cas particulier de feux verts simultanés piétons et véhicules</p>	<p>Quelles difficultés d'anticipation et de visibilité réciproque dans ce type de carrefour ?</p> <p>Quelles sont aujourd'hui les pratiques d'usage des piétons et des automobilistes dans ces cas?</p> <p>Quelles différences avec un véhicule autonome ?</p>	<p>Flam + vidéo</p>	<p>piéton et VL</p>

Rechercher et analyser les scénarios

Scénarios d'interactions

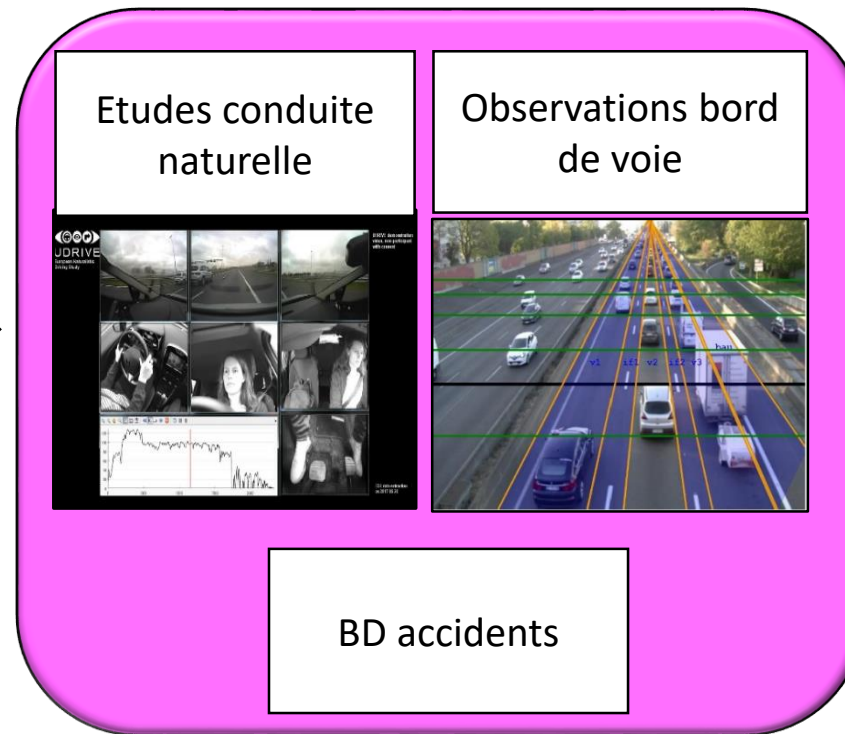
Hypothèse / Question de recherche

Quels contextes ?

Quel milieu ?
Type d'infra ?
Type d'inter ?

Quels facteurs ?

À contrôler
À mesurer ?
Trajectoire,
Vitesses....



Analyse fine
scénarios

Merci pour votre attention