



Cerema

Analyse des incidents pour le diagnostic des intersections interurbaines

SÉCURISER LES CARREFOURS INTERURBAINS BONNES PRATIQUES ET INNOVATIONS

Peggy SUBIRATS

CEREMA Normandie-Centre

DITM – Groupe Exploitation de la route, simulation dynamique, métrologie

peggy.subirats@cerema.fr

Olivier FLORIS

CEREMA Normandie-Centre

DITM – Groupe Exploitation de la route, simulation dynamique, métrologie

olivier.floris@cerema.fr

Contexte et analyse du besoin

Contexte et analyse du besoin

Un fort enjeu

- Sur route interurbaine 1 accident sur 10 se produit en carrefour
- Depuis 2005, le nombre d'accidents en carrefour stagne
- Les conducteurs âgés sont particulièrement représentés

Un fort risque

- Les intersections représentent 1 % du linéaire parcouru mais 10 % des accidents

Contexte et analyse du besoin

Une demande des gestionnaires

- Comprendre le danger que représentent les carrefours
- Évaluer les infrastructures existantes
- Évaluer des aménagements et des modifications réalisés (sans attendre les accidents)

Objectifs

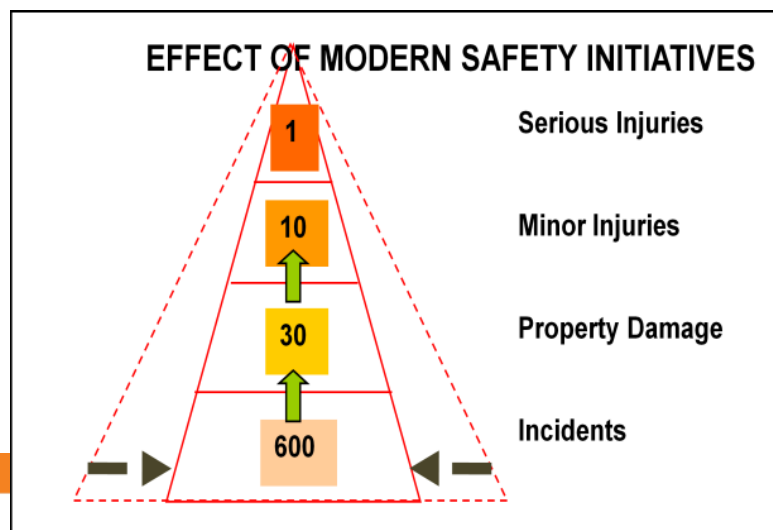
- Analyser le niveau de risque d'un carrefour
- Hiérarchiser les carrefours avec un indicateur de risque
- Comprendre les dysfonctionnements dans un carrefour

Contexte et analyse du besoin

Détecter et enregistrer les conflits liés aux usagers venant de la route non prioritaire et coupant la route de l'utilisateur prioritaire en mouvement direct

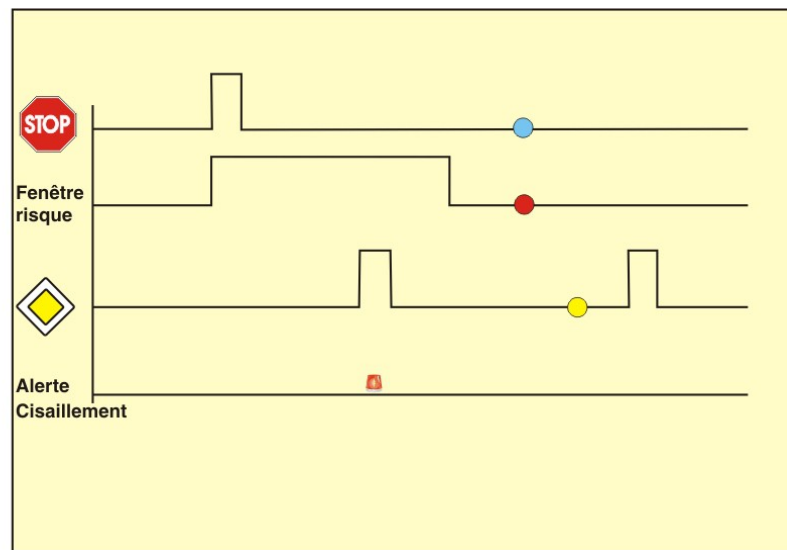
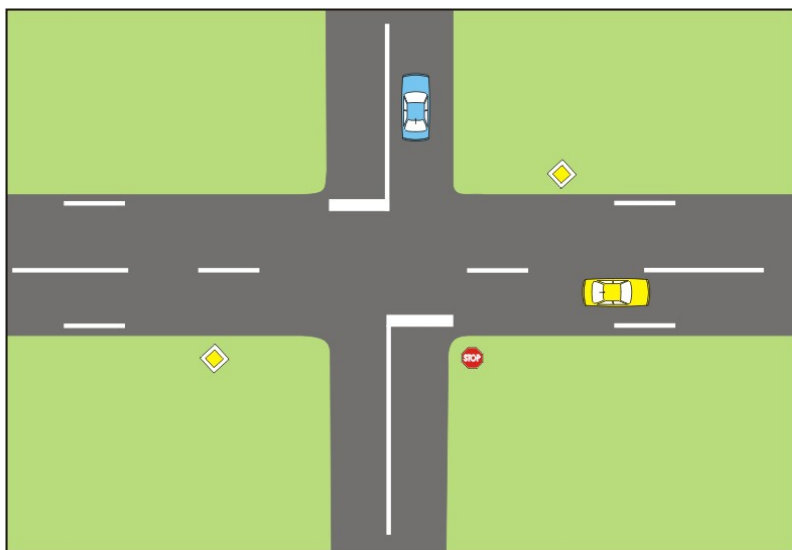
Détection des conflits de cisaillement (70% des accidents)

Exploiter une idée ancienne fondée sur le Triangle de Heinrich (1950)



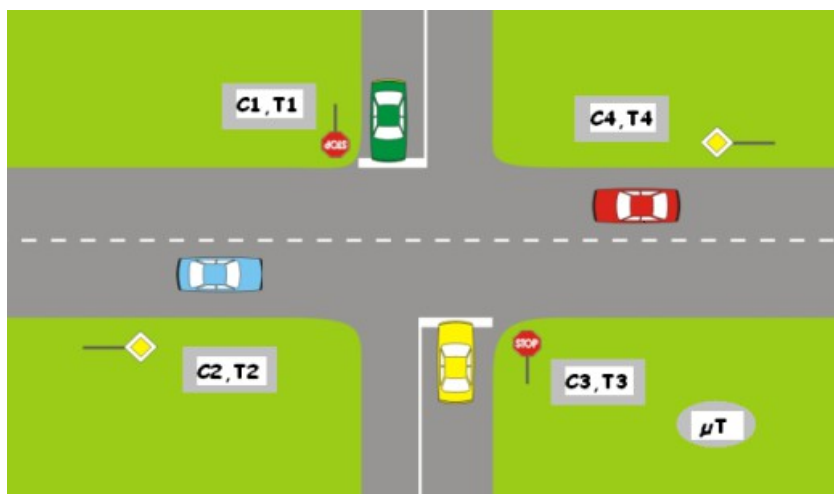
Contexte et analyse du besoin

Définition d'un cisaillement



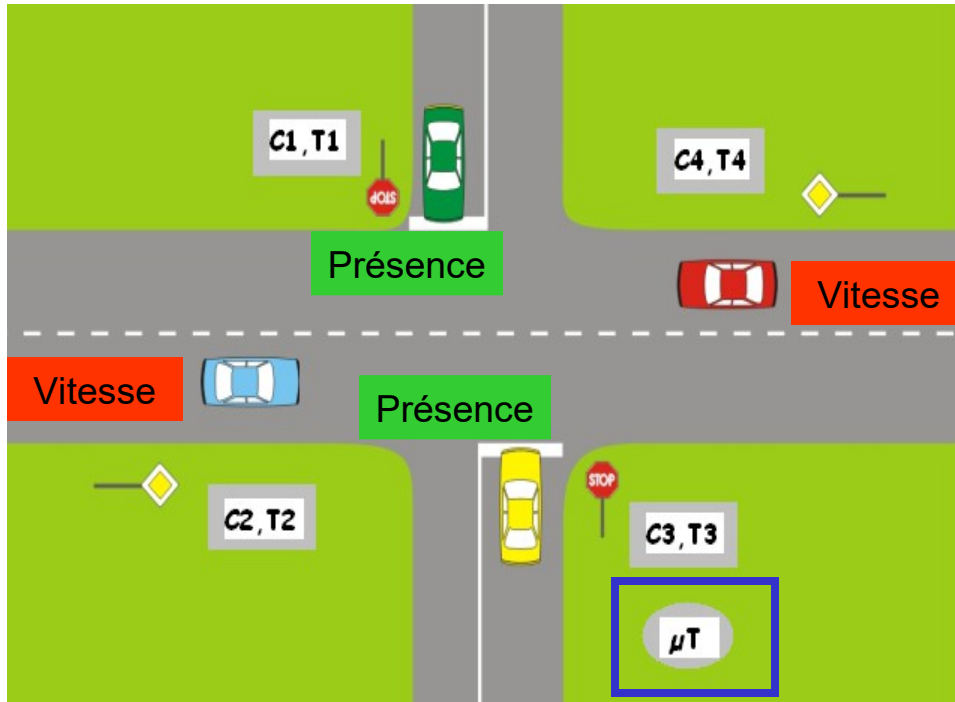
Le système

Le système



- Détecter les véhicules sur les voies prioritaires
- Détecter les véhicules sur les voies secondaires
- Calcul du temps à la collision

Le système



- Tubes pneumatiques
+ installation facile
+ études temporaires
- Radars
+ cinémomètre
- Radio
+ reports d'états logiques
- Wifi
+ client-serveur
- PC

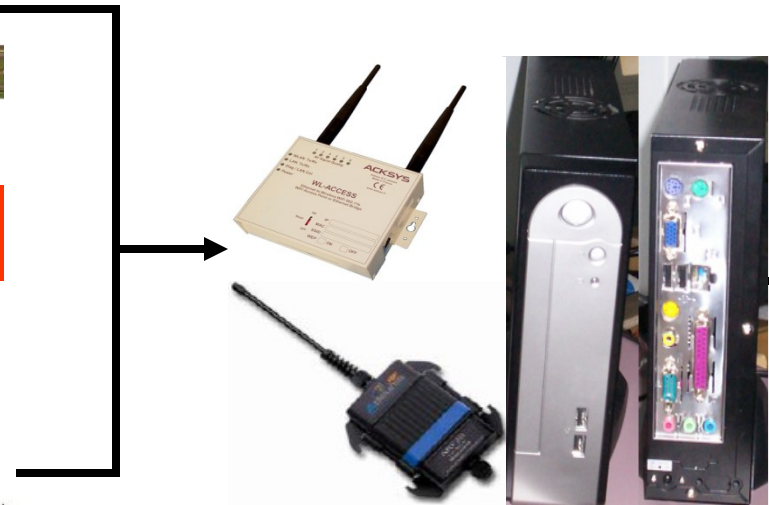
Le système



Voie principale



Voie secondaire



Calcul du temps
à la collision



Vidéo

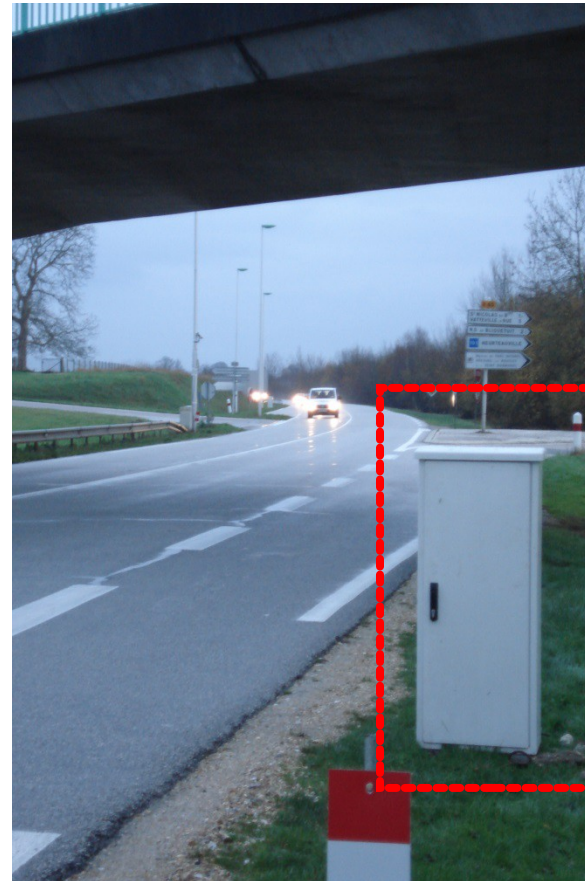
Le système



Caméra

Noyau central

Pc indus +
Récepteurs
radio et wifi



Radar +
émetteur
wifi

Boîtiers radar

Mise en place sur le terrain

Yvetot/La Mailleraye (76)
RD490/RD65



Mise en place sur le terrain



Yvetot/La Mailleraye (76)
VC8/RD490



Mise en place sur le terrain



Yvetot/La Mailleraye (76)
VC2/RD131



Mise en place sur le terrain



Houpeville (76)
RD3/RD90



Mise en place sur le terrain

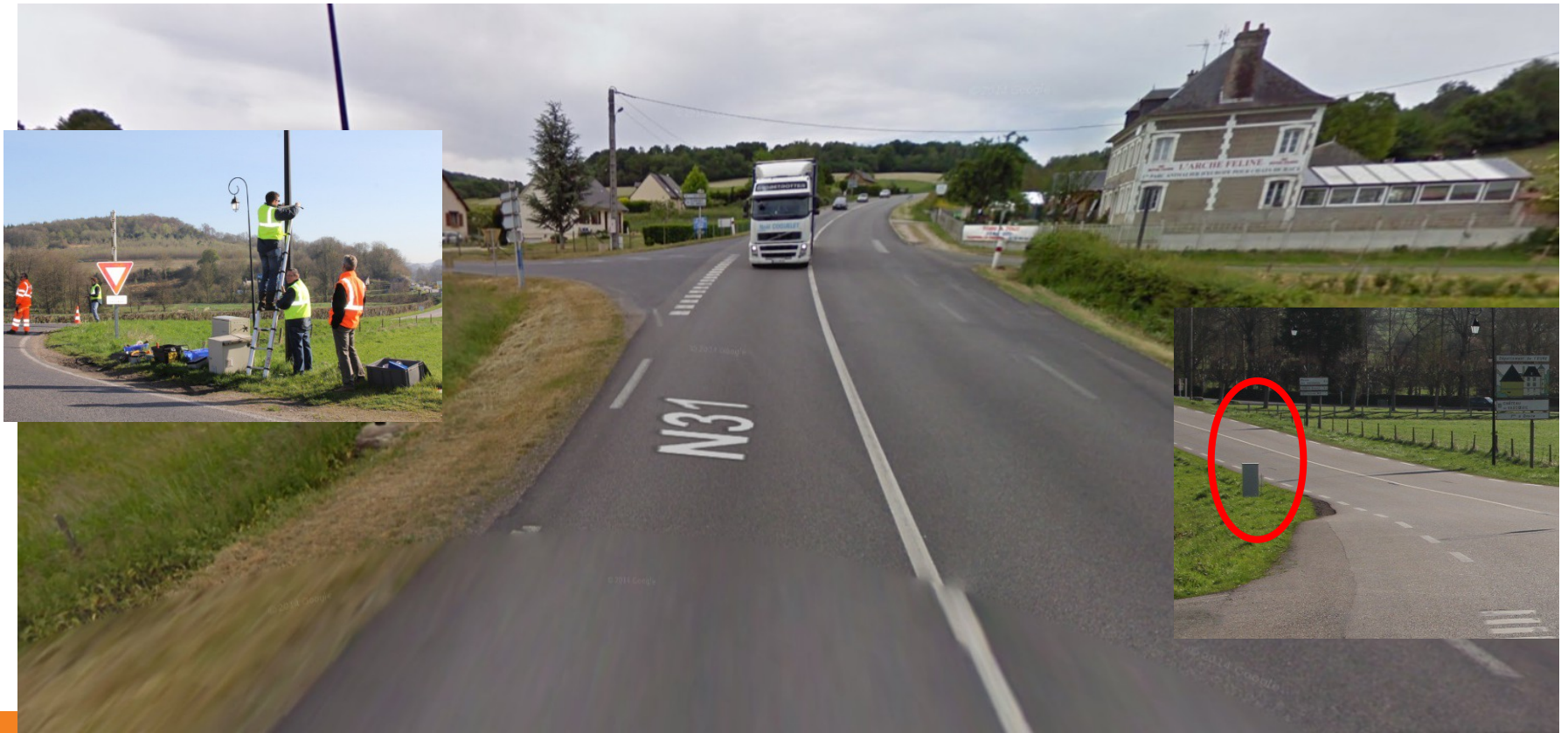


Bergbieten (67)
RD3/RD90



Mise en place sur le terrain

Vascoeuil (76), RN31/RD501



Des exemples d'incidents...

RD90/ RD3 (Houppesville, 76)

VC8/ RD490 (La Mailleraye, 76)

RD131/ RD104 (Yvetot, 76)

RD422/ RD118 (Bergbieten, 67)

Les applications

Indicateur de risque en carrefour

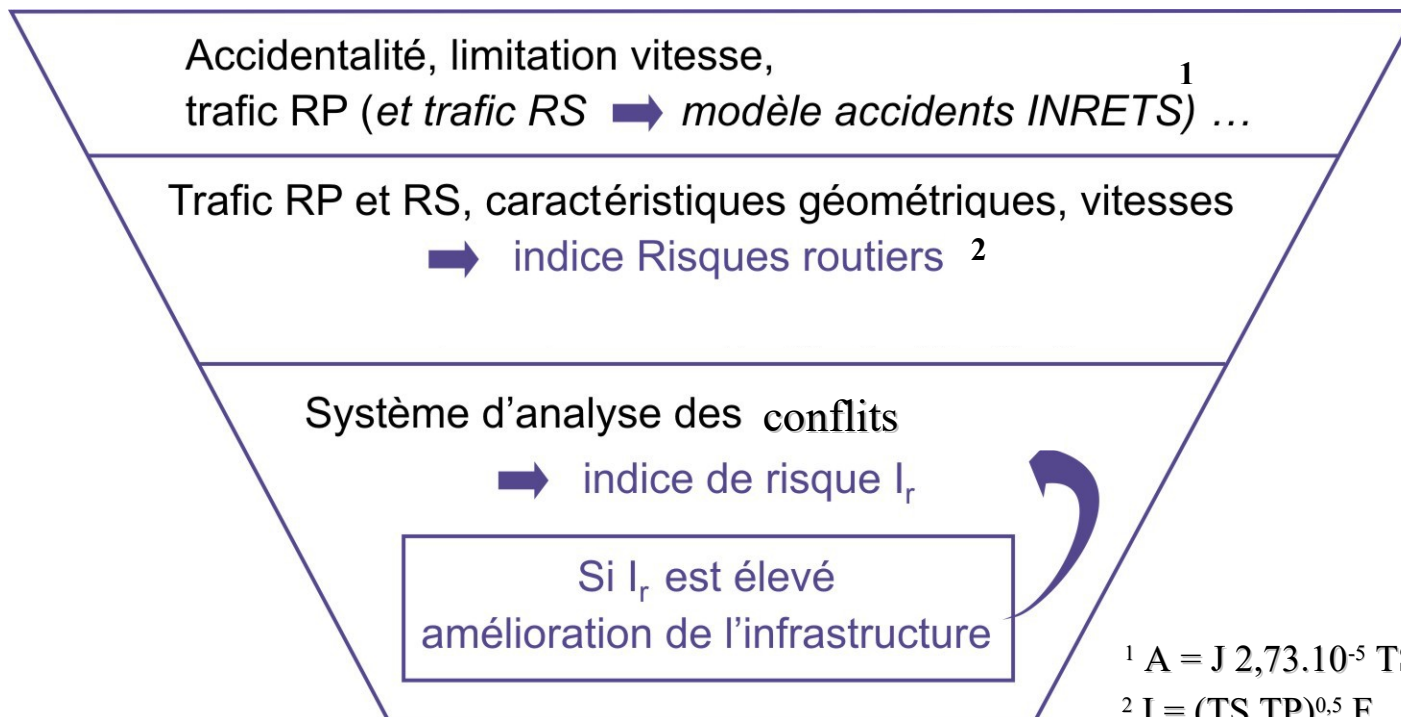
Application générale

Le gestionnaires a xx intersections sur son réseau

Quelles sont les intersections à traiter en priorité?

Indicateur de risque en carrefour

- Méthode d'évaluation des carrefours plans :



$$^1 A = J 2,73 \cdot 10^{-5} TS^{0,62} TP^{0,51} F_{bra} F_{voie} F_c$$
$$^2 I = (TS \cdot TP)^{0,5} F_{bra} C_{VT} C_{VM} C_L C_{TAG} C_{IS} C_C$$

Indicateur de risque en carrefour

- Indice de risque à partir de la détection des conflits :

$$I_r = \sum_i G_i(C_i)$$

I_r = indice de risque
 C_i = conflit numéro i
 $G_i(C_i)$ = gravité du conflit i
Période = 24 h

- Gravité d'un conflit :

$$G = KV^2 \frac{1}{T}$$

T = temps entre les 2 véhicules au point de conflit
 V = vitesse de l'utilisateur sur la route prioritaire

Si $G > 1$, la collision devient probable

Indicateur de risque en carrefour

- Synthèse sur 12 carrefours :
 - Nombre de conflits, indice de risque et gravité non corrélés avec l'accidentalité ;
 - Nombre de conflits augmente avec le trafic entrant ;
 - % de conflits < 4s non constant et non corrélé au trafic ;
 - Temps médian moyen des conflits = 5s [4s , 5.4s].

Indicateur de risque en carrefour

Application 1

Comparaison d'intersections
entre elle et hiérarchisation
des interventions

Indicateur de risque en carrefour

Application sur trois intersections

- **VC8 / RD490 (département 76)**
- **RD131/RD104 (département 76)**
- **RD131/VC2 (département 76)**

Indicateur de risque en carrefour

- Indice de risque à partir des conflits : 3 carrefours

Carrefour	Nombre conflits (24 h)	Gravité moyenne	Indice de risque	Vmoy RP	V85 libre RP	Vmoy impliqués RP	Trafic RP	Trafic RS
VC8	2,75	0,36	0,97	79	103	86	10000	425
RD104	20	0,27	4,9	67	97	71	9600	1000
VC2	20	0,35	8,3	71	105	84	9600	-

- Comparaison des indices de risque :

Carrefour	Indice d'accidents INRETS	Indice Risques routiers	Indice de risque à partir des conflits	Accidents corporels (6 ans)
VC8	0,08	2921	0,97	0
RD104	0,14	4390	4,9	2
VC2	-	-	8,3	2

Indicateur de risque en carrefour

Application 2

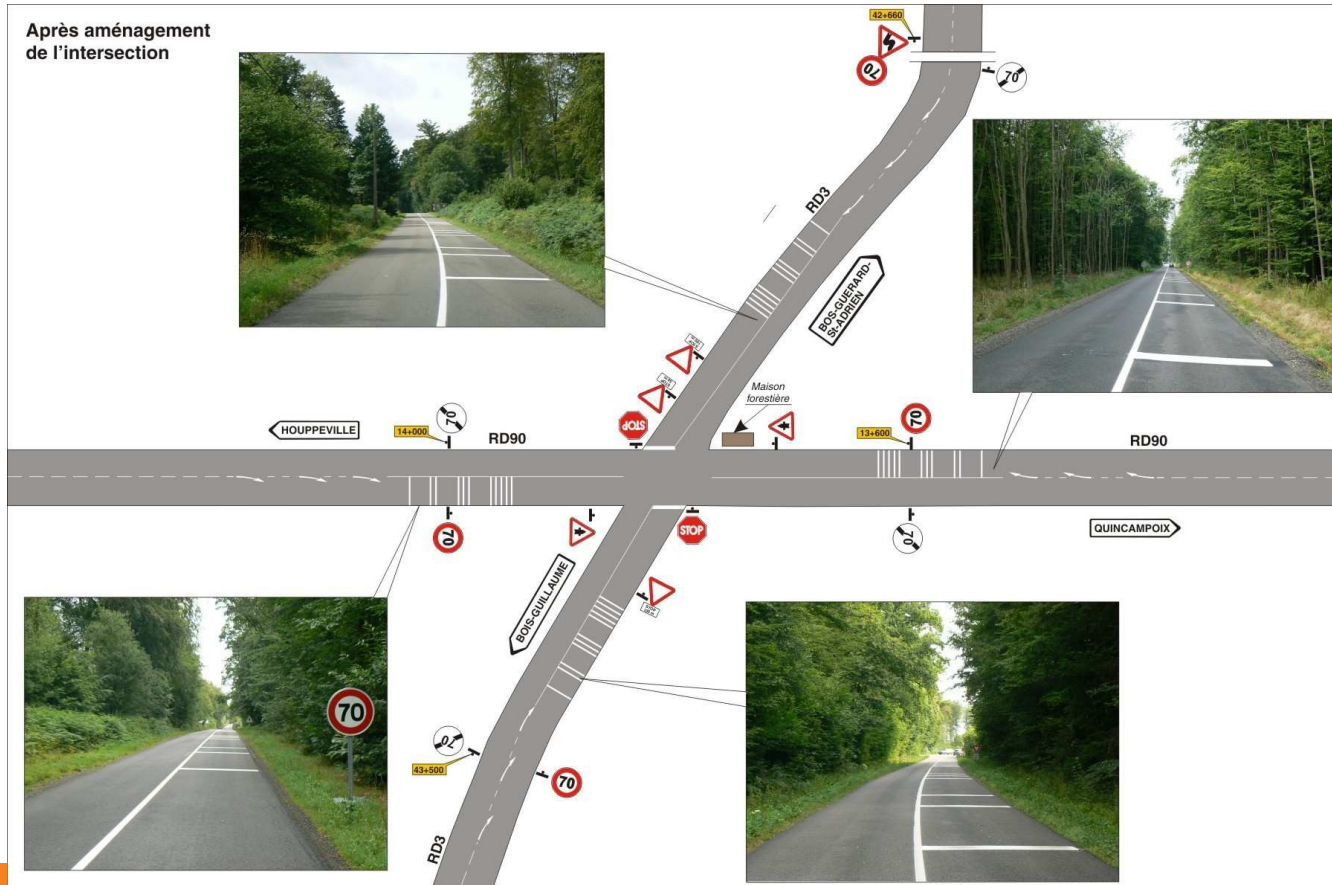
Évaluation de l'aménagement
d'une intersection par
comparaison avant/après

Indicateur de risque en carrefour

Intersection RD90/RD3 – Commune de Houpeville

- Évaluation de l'impact de l'implantation de bandes rugueuses et limitation à 70 km/h sur le comportement des usagers
- Évaluation de l'impact d'un dégagement de visibilité sur le comportement des usagers

Indicateur de risque en carrefour



Indicateur de risque en carrefour

	Avant aménagement	Après aménagement Phase 1
Nombre de conflits	61	40
Gravité moyenne	0,25	0,23
Indice de risque	5,1	2,3

	RD3 Bosc-Guérard		RD3 Bois-Guillaume	
	Avant aménagement	Après Phase 1	Avant aménagement	Après Phase 1
Nombre de conflits	11	12	50	28
1 ^{er} axe	10	9	31	15
2 ^{ème} axe	1	3	19	13
Vitesse moyenne du véhicule sur la principale	73	69	70	67

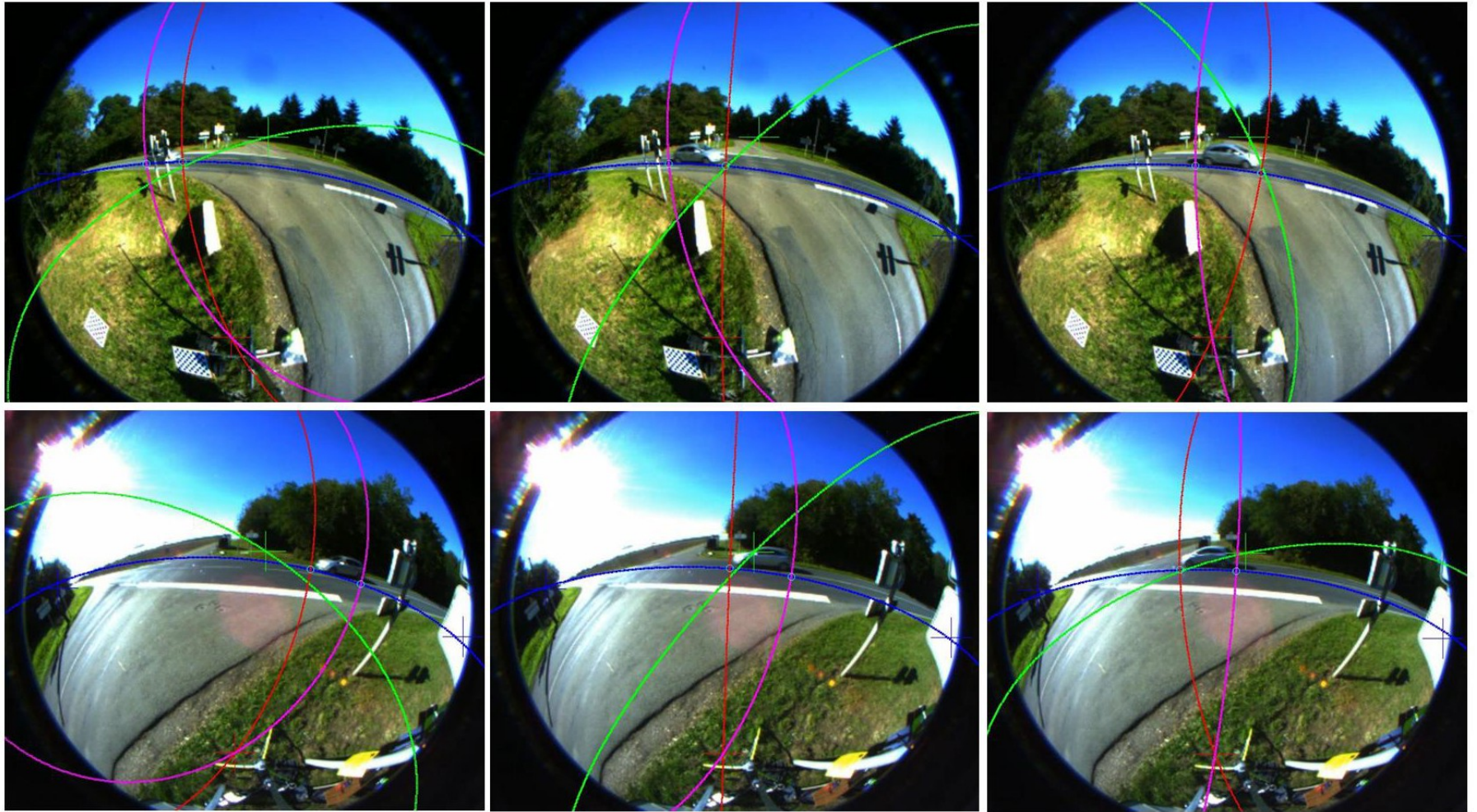
On innove....

La thèse de René-Emmanuel DATONDJI
Octobre 2015 → septembre 2018

Diagnostic d'Intersections Routières par Vision omnidirectionnelle



Diagnostic d'Intersections Routières par Vision



Merci de votre attention

Cerema Normandie-Centre

Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

D.I.T.M. (Département des Infrastructures de Transport Multimodales)

Groupes Exploitation de la route, simulation dynamique, métrologie

Plus d'information sur la présentation :

Peggy SUBIRATS - peggy.subirats@cerema.fr