

Facteurs humains, technologies embarquées et numériques : Quel rôle pour les politiques de sécurité routière ?

Toute la programmation des EJC :
www.centrejacquescartier.com

#EJC2016



Facteurs humains,
technologies
embarquées et
numériques :
Quel rôle pour les
politiques de sécurité
routière ?

Thierry SERRE



*Les enregistreurs embarqués
dans les véhicules:
de leurs présences à leurs
usages en sécurité routière*

01

Sommaire



SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES

- La présence d'EDR (Event Data Recorder)
 - Exemples d'EDR
 - Aspects juridiques
 - Acceptabilité
- Usages en sécurité routière
 - Accidentologie et incidentologie
 - Pour l'amélioration de l'infrastructure
 - Pour l'étude des comportements
 - Pour l'analyse des accidents
- Conclusion



02

La présence d'EDR: exemples



- **Boitiers OBD (On-Board Diagnostic)**
 - Branchement au bus CAN par la prise diagnostic



- **Calculateurs (Airbag, prétensionneur ...)**
 - Dédié au crash
 - Pas d'enregistrement en continu



- **Boitiers dédiés**
 - Exemples: les EMMA de l'IFSTTAR/LMA (Enregistreur eMbarqué des Mécanismes d'Accidents)

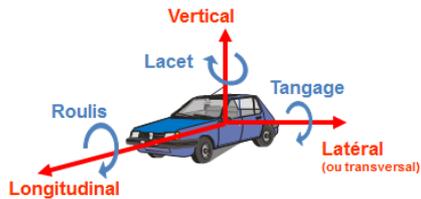


- **Smartphones**
 - Personnels ou dédiés



03

La présence d'EDR: les données enregistrées



- **Boitier**



- Accélérations (X, Y, Z)
- Vitesse angulaires (X, Y, Z)
- Position GPS (vitesse)
- Caméra de contexte
- Etc.

- **Bus CAN**



- Vitesses (moy., roues)
- Angle volant
- Régime moteur
- Pédales
- ADAS: ABS, ESP, AFU...
- Etc.



04

La présence d'EDR: aspects juridiques

Des données à caractère personnel !

Respect des
droits
fondamentaux



Autorisation
de la CNIL



- **Déterminer au préalable la légitimité de la collecte et des traitements**
 - Des finalités déterminées, explicites et légitimes (à des fins d'études et de recherche scientifique)
 - Minimiser les données : des données nécessaires et une collecte proportionnée aux besoins
- **Protection des droits des conducteurs**
 - Un consentement libre, éclairé et spécifique des participants aux expérimentations
 - Mesures de cloisonnement vis-à-vis des responsables hiérarchiques
- **Sécuriser les données**
 - cybersécurité, garantir la confidentialité, anonymiser / pseudonymiser
 - Limiter la durée de conservation des données identifiantes
- **Conformité des véhicules équipés / homologation**
 - Directives européennes (CEM, RTTE)
 - Réception à titre isolé des véhicules équipés (DGEC)

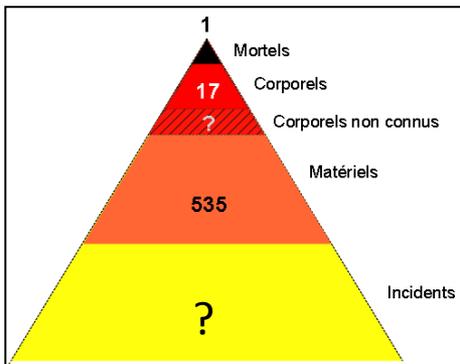


- L'acceptabilité des EDR va être dépendante
 - De la population concernée
 - Du contexte professionnel
 - De l'accès aux données (qui ?) et de leur utilisation (pourquoi faire ?)
 - De l'anonymisation des données
 - Du volontariat



Usages en sécurité routière: accidentologie et incidentologie

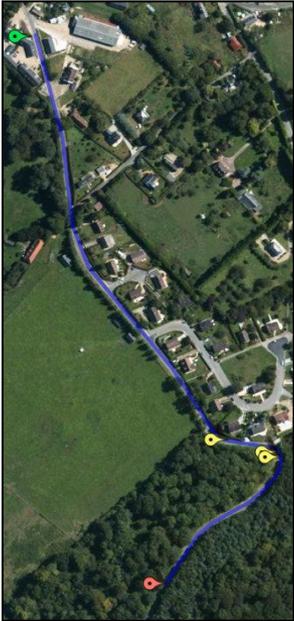
- **Données d'accidentalité**
 - Utilisées pour
 - Définir des typologies d'accidents
 - Tirer des enseignements opérationnels
 - Mais des données
 - De moins en moins nombreuses
 - De plus en plus diffuses
 - De qualité inégale
- **Difficultés à l'échelle d'un territoire**
 - Pour orienter une politique locale de sécurité routière
 - Pour prioriser les programmes d'intervention sur les infrastructures routières



**Enrichir les données d'accidentalité par des données
d'incidentologie**

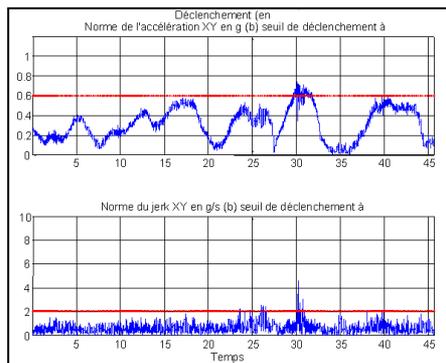


Usages en sécurité routière: accidentologie et incidentologie



Définition d'un incident

- Situations de conduite
 - dangereuses,
 - non maîtrisées ou à la limite de la maîtrise par le conducteur
 - qui n'occasionnent pas nécessairement de choc, de dégât
- Caractérisées
 - Par le dépassement de seuils physiques (accélérations, jerk, dérives, ...)



Exemples de critères dynamiques:

Vitesse < 80 km/h, Acc > 6 m/s² et Jerk > 2 g/s

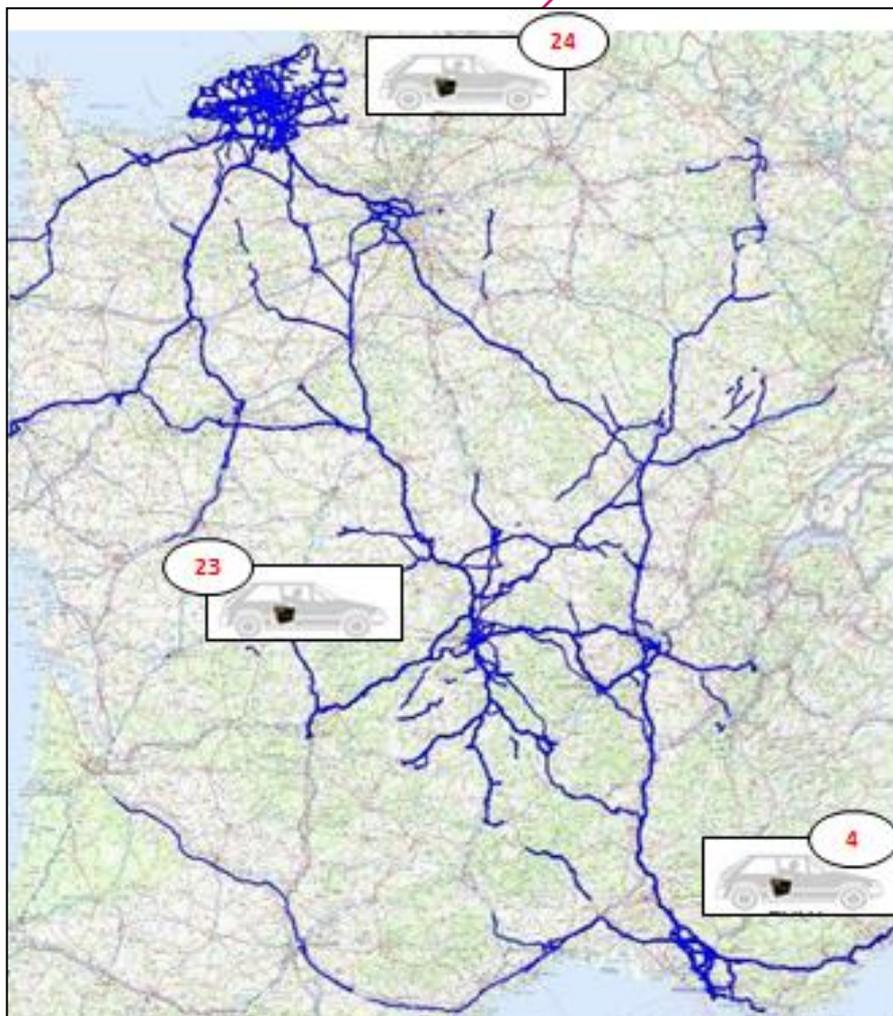
Vitesse > 80 km/h, Acc > 5 m/s² et Jerk > 2 g/s

Vitesse > 100 km/h, Acc > 4 m/s² et Jerk > 2 g/s



08

Usages en sécurité routière: accidentologie et incidentologie

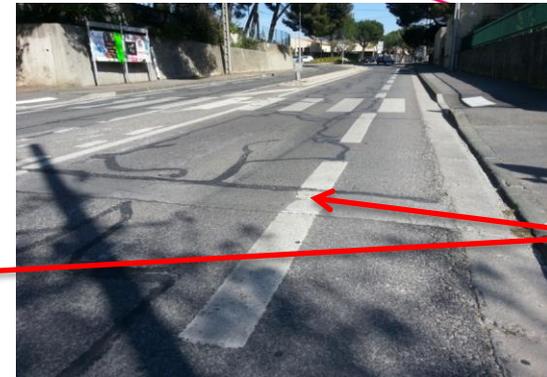
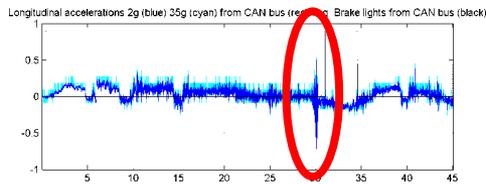


- 51 véhicules de service de l'administration équipés
- 220 agents volontaires
- 1 an de recueil
- 3502 parcours
- 116 000 kms parcourus



Usages en sécurité routière: accidentologie et incidentologie

Dépassement bref des seuils



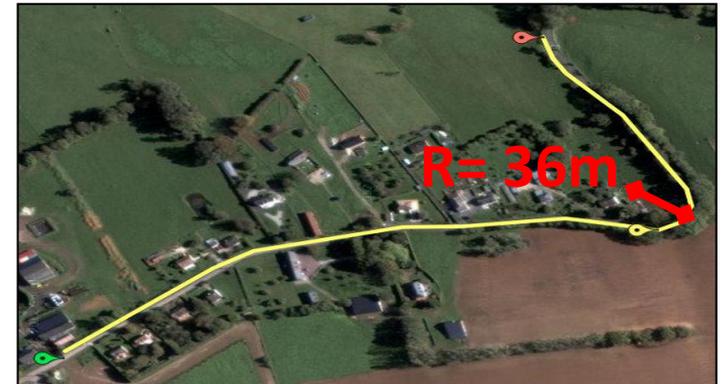
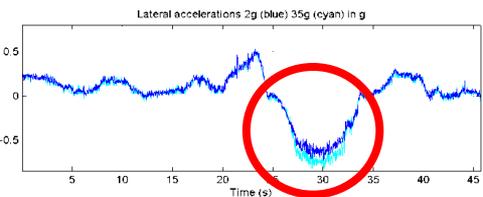
Affaissement d'une tranchée

- Evènement
 - Exemple: Déformation de chaussée

- Incident

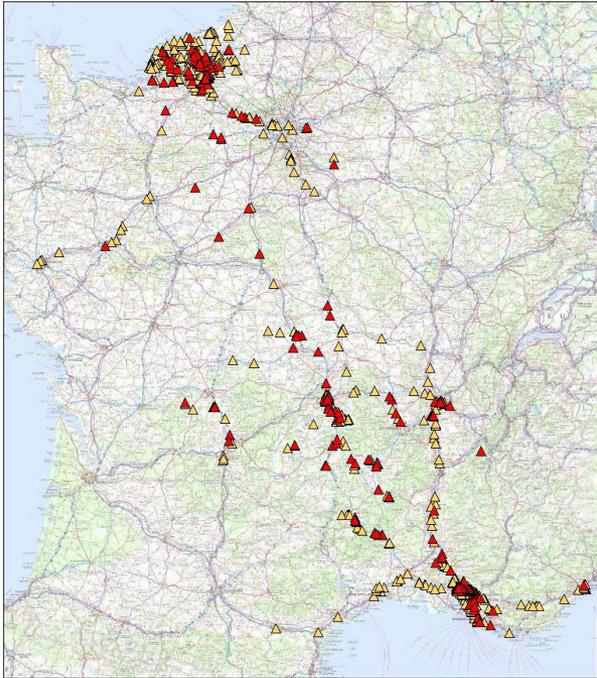
- Exemple: Virage à faible rayon de courbure

Dépassement des seuils dû au conducteur



10

Usages en sécurité routière: accidentologie et incidentologie

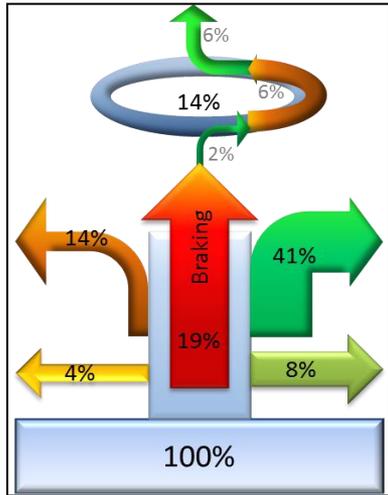


- ▲ Évènements
- ▲ Incidents

- 1237 Evénements
- 339 incidents
- 1 accident matériel (très faible vitesse)
- Taux d'incident (ordre de grandeur)
 - 1 incident tous les 300 km parcourus
 - 1 incident toutes les 5h de conduite
 - 20 000 fois plus d'incidents que d'accidents par km parcouru



Usages en sécurité routière: Pour l'amélioration de l'infrastructure

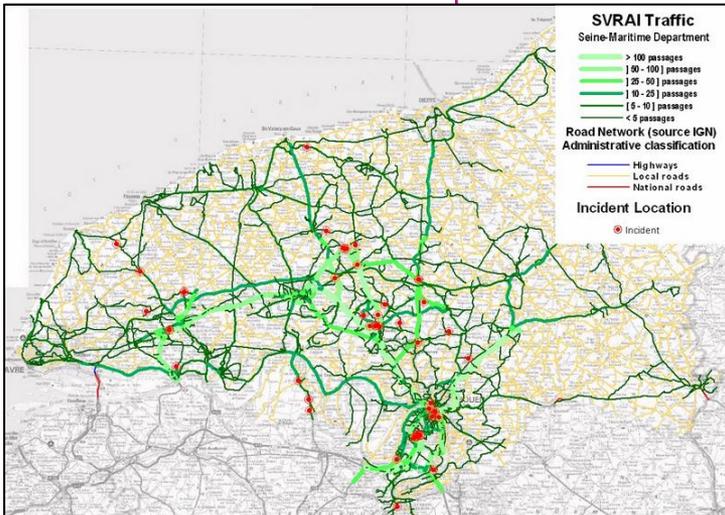


- Aide aux gestionnaires réseaux
 - Un outil d'évaluation des politiques départementales

Répartition selon le type de réseau

	Incident	Évènement
Autoroutes	1 (0,13 / 1000 km)	4 (0,5 / 1000 km)
Nationales	0	35 (10,4 / 1000 km)
Départementales	40 (2 / 1000 km)	185 (9,2 / 1000 km)
Autres	33 (13,4 / 1000 km)	212 (86 / 1000 km)

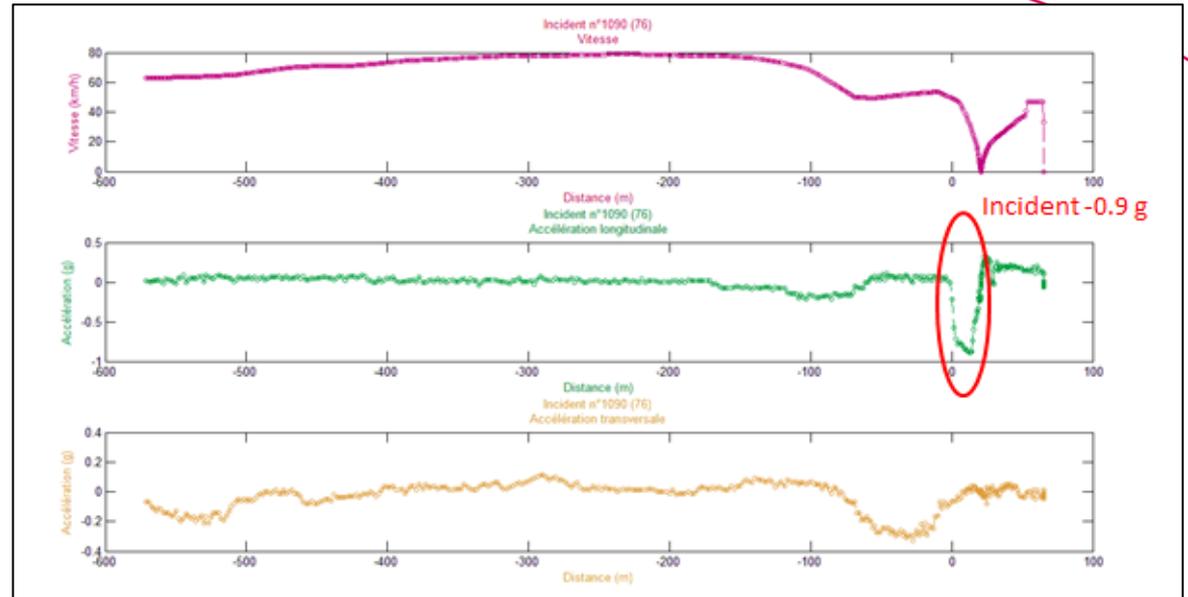
98% des incidents se situent
hors autoroutes et nationales



12

Usages en sécurité routière: Pour l'amélioration de l'infrastructure

- Aide au diagnostic de sécurité routière:
 - Un outil d'alerte de points de vigilance: exemple 1



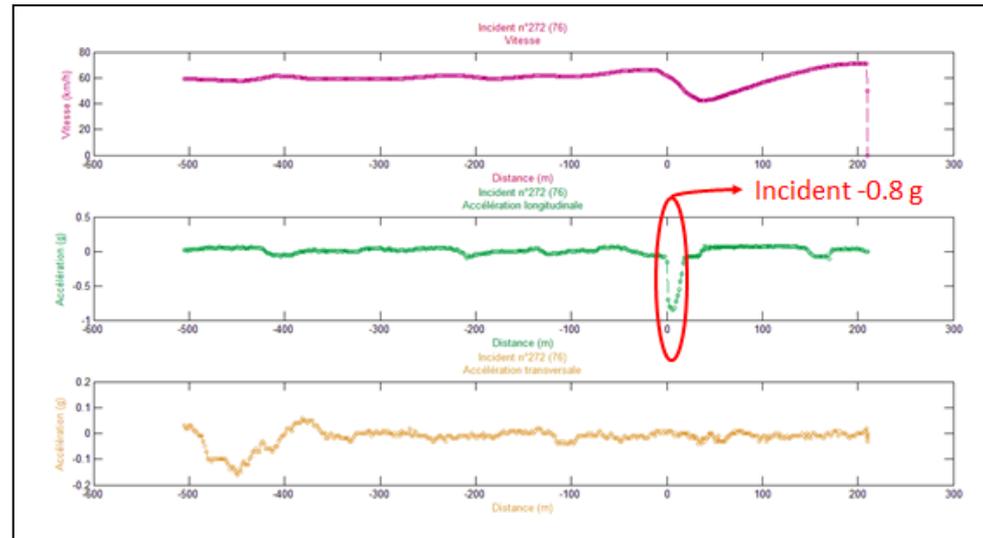
Propositions d'aménagement:

Décalage de l'arrêt de bus et des
panneaux en amont de la courbe



Usages en sécurité routière: Pour l'amélioration de l'infrastructure

- Aide au diagnostic de sécurité routière
 - Un outil d'alerte de points de vigilance: exemple 2



Propositions d'aménagement:

- Mesures immédiates: implantation d'un stop, d'un îlot, fauchage ...
- A plus long terme: refonte de l'intersection

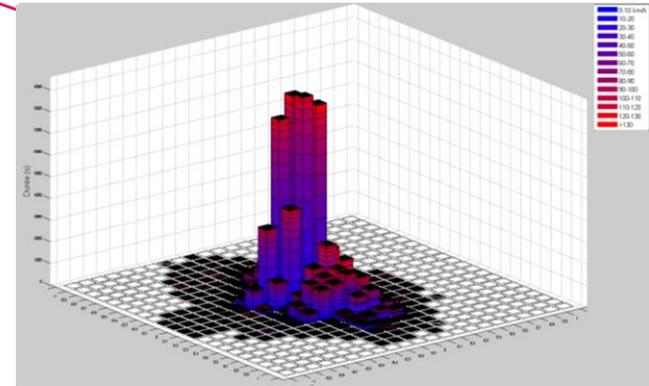


Usages en sécurité routière: Pour l'étude des comportements

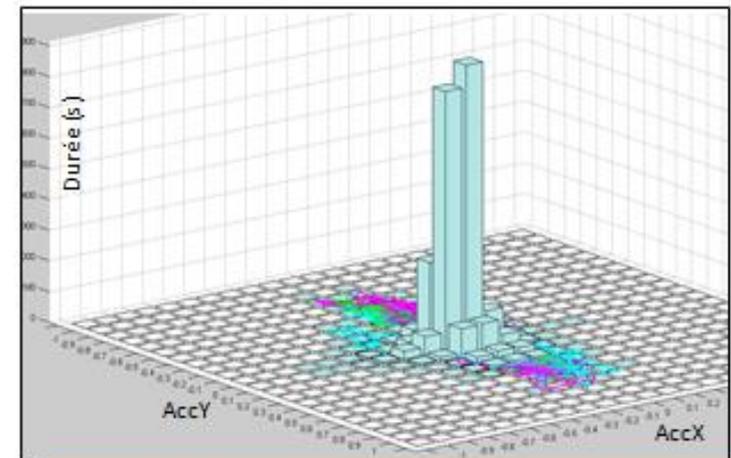
- **Des conducteurs**
Caractérisation des paramètres dynamiques de conduite

Conduite sportive

Conduite tranquille

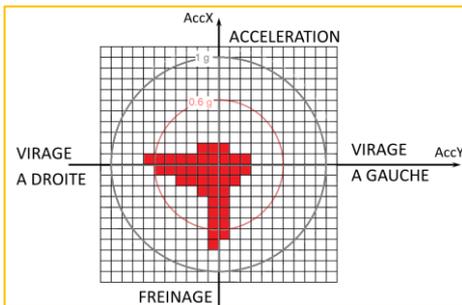


- **Lors d'un parcours**



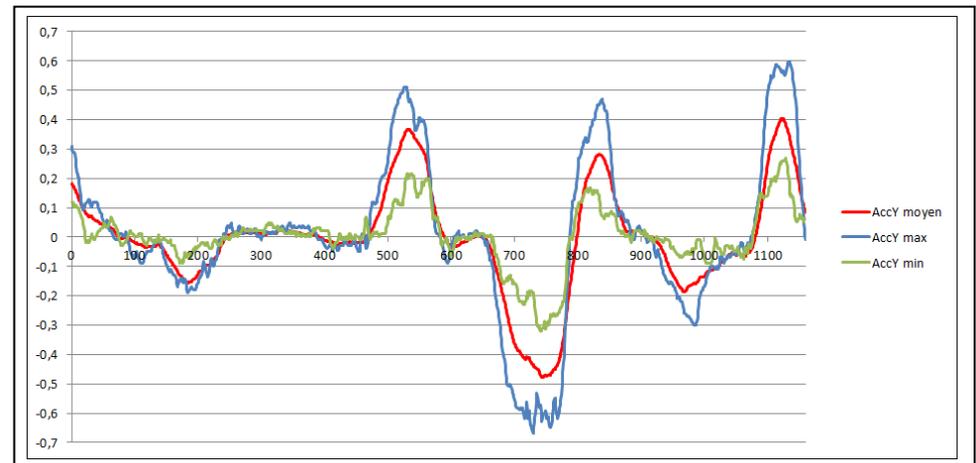
- **Des véhicules**

Croisement des accélérations
longitudinale et transversale
(cercle d'adhérence)



Usages en sécurité routière: Pour l'analyse des accidents

- **Connaissance du continuum spatio-temporel de l'accident**
 - Situation de conduite « normale »
 - Situation de rupture
 - Situation d'urgence
 - Situation de choc et post-choc



- EDR = outil pour analyser le lien entre incident et accident
 - ~30% des accidents auraient déclenché un incident lors de la phase d'urgence
- Intérêt des EDR pour le diagnostic des réseaux routiers (indicateurs de sécurité routière)
 - En particulier sur le réseau secondaire
 - Mais aussi:
 - Un outil d'évaluation des aménagements
 - Observatoire des vitesses
 - Relevé de caractéristiques des infrastructures (adhérence, devers, profil en long ...)
 - Comparaison des usages des infrastructures: VL, 2RM, PL ...



Conclusion

- EDR permet une meilleure connaissance du comportement des usagers, mais aussi...
 - Impact de la présence du boîtier sur les comportements

En moyenne, les EDR permettent d'enregistrer une réduction de 15 à 20% de l'accidentalité.

 - Améliorer le comportement de conduite des conducteurs par un retour d'expérience et la remédiation (auto-confrontation)
 - retours en temps réel ou différé
 - séance de formation ou de « coaching »

Les EDR ont un impact positif sur l'occurrence de comportements considérés comme dangereux mais effet éphémère.

 - Formation à la conduite (y.c. post-permis)
- Meilleure connaissance des mécanismes d'accidents (notamment pour les reconstitutions)



- **Intérêts pour l'étude des véhicules:**
 - Différences dans les comportements dynamiques des véhicules
 - Analyse des systèmes d'aide à la conduite (ABS, ESP, AFU, etc.): Taux de déclenchement, efficacité, gains en termes de sécurité primaire ...
 - Eco-conduite
- **Organismes bénéficiaires:** gestionnaires de route, de flottes, organismes de recherche, publics, industrie automobile, les assurances, les centres de formation, etc.





- Participants au projet S_VRAI:

IFSTTAR : Thierry Serre, Michèle Guilbot, Claire Naude, Maxime Dubois-Lounis, Jean-Yves Fournier, Daniel Lechner, Sebastien Chauvet ...

CEREMA : Vincent Ledoux, Peggy Subirats, Eric Violette, Florence Conche, Stéphanie Bordel, Chloé Eyssartier, Gilles Duchamp, Yves Bonin ...

SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES





**RÉSEAU DE RECHERCHE
EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE**



CIRRELT





ENTRETIENS
JACQUES
CARTIER



contact@centrejacquescartier.com



www.centrejacquescartier.com