

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

Toute la programmation des EJC :
www.centrejacquescartier.com

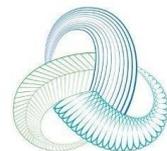
#EJC2016



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



Véhicules communicants,
délégation de conduite et
responsabilités juridiques



- Éléments de contexte et définitions
- Droit et prévention des risques
- Quelques points particuliers qui impactent les responsabilités
- Éléments de base sur les responsabilités en France
- Illustrations
- Recherche des causalités et imputabilité : des solutions à inventer

1. Éléments de contexte et définitions



03

Véhicule communicant, délégation de conduite : des cadres méthodologiques pour analyser les responsabilités

- Véhicule communicant

- La connectivité
- La communication

- Délégation de conduite

- Niveau du partage des pouvoirs de direction et de contrôle
 - sur une tâche
 - sur l'activité de conduite dans son intégralité
 - dans certaines circonstances / en toutes circonstances
 - sur certains réseaux / sur tous les réseaux
- avec / ou pas
 - obligation de reprise en main par le conducteur
 - décision programmée v/ « autonomie décisionnelle de l'action »



Dessin : J.Yerpez

- **Véhicule connecté**
 - « Véhicule automobile doté de technologies lui permettant d’échanger en continu des données avec son environnement »*
- **Système d’aide à la conduite**
 - « Système embarqué d’assistance et d’information destiné à faciliter la conduite du véhicule et à la rendre plus sûre »*
- **Véhicule autonome**
 - « Véhicule connecté qui, une fois programmé, se déplace sur la voie publique de façon automatique sans intervention de ses utilisateurs »*
- **Véhicule à délégation de conduite**
 - référence aux technologies d’automatisation avancées du véhicule et mise en avant du changement fondamental de nature de l’acte de conduite
(L. 17 août 2015 + rapport de présentation, Ord. 3 août 2016 relative aux expérimentations)

05

2. Droit et prévention des risques



06

Obligations ou recommandations de sécurité

Impact important du droit communautaire

- **Véhicule conventionnel**
 - Sécurité du véhicule et de ses équipements
 - Réglementation technique (base : droit communautaire, accords 1958 ou 1998 / WP29)
 - Sûreté de fonctionnement des systèmes embarqués (N26262 → facultative)
 - Sécurité du véhicule <-> bien de consommation (produit, service)
- **Véhicule connecté et communicant : garantir la cybersécurité**
 - du véhicule
 - Complément ou norme parallèle (?) en discussion pour la norme 26262
 - des systèmes informatiques embarqués ou débarqués
 - Protection des données, des algorithmes
 - des équipements routiers
 - Infrastructure communicante (STI coopératifs)
 - Signalisation routière dynamique
 - des réseaux de communication et des échanges électroniques
- **Véhicule à délégation de conduite : garantir la sécurité des interactions**
 - interfaces homme-machine
 - *interactions véhicule à délégation de conduite / véhicule conventionnel*

- Les « règles » concernant la sécurité
 - du véhicule et de ses équipements
 - des produits et services
 - des infrastructures
- peuvent être
 - générales ou particulières
 - portées par des normes, intégrées ou pas à la réglementation
 - obligatoires ou facultatives
 - diffusées par des connaissances techniques ou scientifiques

Les caractéristiques de la « règle » de sécurité
(générale / particulière ; obligatoire / facultative)
ont un impact sur les responsabilités

Leur caractère facultatif n'exclut pas des mises en cause

3. Quelques points particuliers qui impactent les responsabilités



Qui est « conducteur » du véhicule à délégation de conduite ?

- Présence d'un conducteur personne physique
 - Evolution de la réglementation internationale sur la circulation routière
 - pas encore aboutie pour le « Véhicule Autonome »
 - Conventions de Vienne (1968) et Genève (1949)
- Statut de la personne derrière le volant
 - conducteur, opérateur, passager ?
- Un « conducteur » opérant à distance?
 - possibilité d'une prise en main hors véhicule dans le cas des essais ? (CEE/ONU, WP1/153, 2016)
 - le terme « driver » peut faire référence au « système d'auto conduite » et non à l'un des occupants du véhicule (NHTSA, 2016)

« Tout conducteur doit posséder les qualités physiques et psychiques nécessaires et être en état physique et mental de conduire » (C. Vienne)

La répartition des tâches entre l'homme et le système



Dessin : Joël Yerpez. Prédit 3. Kissifrot

- **Concurrente/complémentaire ou alternative**
 - chacun ses tâches
 - prise en main par l'un ou par l'autre selon les circonstances
- **A quel moment intervient cette répartition ?**
 - situation de conduite, de rupture, d'urgence, de choc
- **Quelles modifications des pouvoirs de direction et de contrôle ?**
 - information ou alerte au conducteur ou au système
 - aide active / délégation partielle
 - délégation totale avec ou sans reprise en main par le conducteur



- **Une connexion sécurisée**
 - Cybersécurité
 - une exigence qui monte en puissance avec le déploiement des objets connectés
 - un impératif pour le véhicule connecté
 - Obligation au titre de la protection des données à caractère personnel (France, Union Européenne)
- **La faille de sécurité, une source de responsabilités**
 - captation illégitime de données, injection de données erronées, modification des algorithmes, ...
 - prise en main du contrôle du véhicule ou d'une tâche de sécurité par un tiers malveillant → accident
 - attaque par déni de service
 - atteintes aux données à caractère personnel et à la vie privée des conducteurs

Hypothèse : pas de
faille de sécurité

- Des défauts dans les informations fournies ou les alertes
 - Le message doit être
 - lisible, conforme à la situation réelle
 - compréhensible par l'humain et par le système
 - délivré au bon moment et au bon endroit
 - Les données doivent être disponibles
 - Risques : rupture de la transmission des données, serveur source inaccessible, ...
 - Les modalités de délivrance doivent respecter les capacités de réception
 - de l'humain quel que soit le mode (aptique, auditif, visuel)
 - de la machine
 - La source de l'information doit être identifiable
 - autres véhicules, infrastructure, ... pour imputer les responsabilités

- **Automatisation v/ autonomie**

- Automatisation

- Contrôle de la décision et de l'action par la programmation

- Autonomie

- suppose une capacité décisionnelle et de l'action
- Contrôle sur l'apprentissage par le système : par le programmeur, le concepteur ?
- des conséquences imprévisibles ? comment les gérer techniquement ?
- à qui imputer les responsabilités en cas de dommages ?

- **La question des « choix éthiques »**

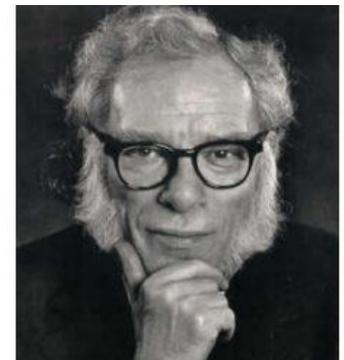
- Des référentiels réglementaires ?

- Des contraintes techniques dans la programmation ?

- Appliquer les lois de la robotique d'Asimov ?

- Proposition du Parlement européen
(commission des affaires juridiques, 2016)
- ne semblent pas adaptées aux véhicules « autonomes »

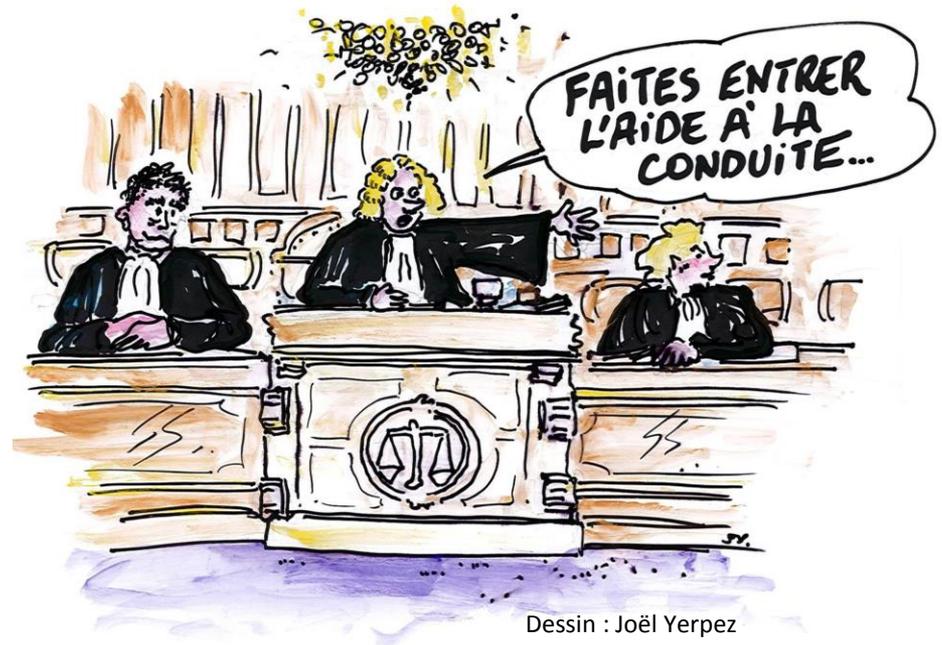
- Autres ?



isaacasimov.info



4. Éléments de base sur les responsabilités en France



- Pour indemniser les victimes

- Responsabilité civile

- Personnes morales de droit privé
- Personnes physiques

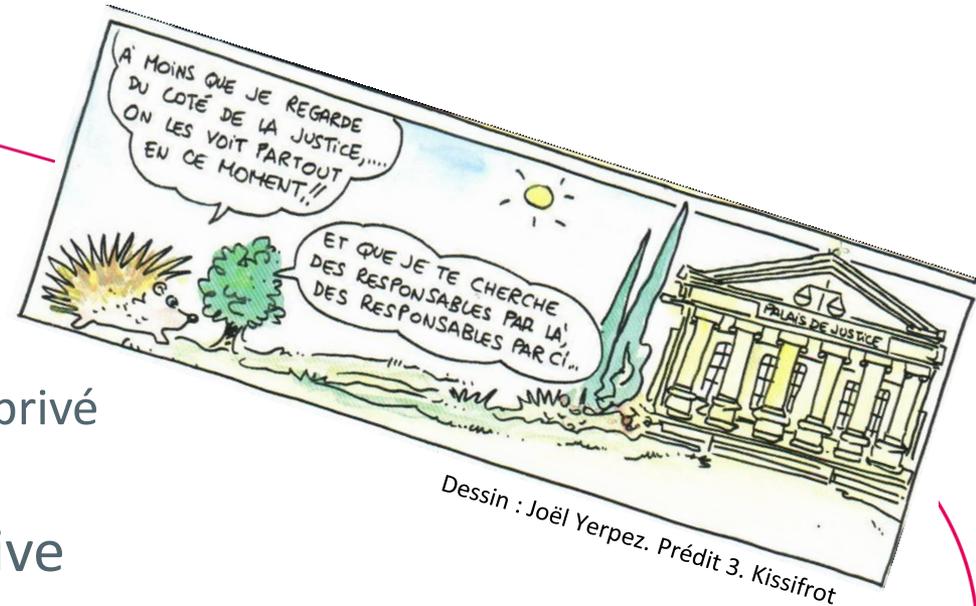
- Responsabilité administrative

- Etat, collectivités territoriales, ...

- Pour sanctionner une faute

- Responsabilité pénale

- des faits incriminés par la loi pénale
 - homicides ou blessures involontaires
 - mise en danger d'autrui (?)
- des dommages corporels ou mortels causés par imprudence, négligence, ... non respect des règles de sécurité,
- ou non-respect des règles sur la sécurité des données et des systèmes



16

Indemniser : responsabilité civile

- Une obligation d'indemnisation des victimes d'un accident de la route fondée sur l'implication du véhicule
 - à la charge du conducteur ou du gardien (leur assureur)
 - pas de référence à la faute
 - véhicule connecté et communicant : extension possible de l'implication
- La responsabilité du fait des produits défectueux
 - Responsabilité sans faute
 - un défaut de sécurité en lien avec les dommages
 - tenant à la technique, à l'information des usagers, ...
 - Exonération possible du producteur
 - ex . Risque de développement
 - mais des critères exigés dont la nouveauté (durée limitée)

Dans tous les cas une situation défavorable pour le conducteur lorsque son véhicule est seul en cause

Une considération générale sur le rapport bénéfices / risques n'exclut pas l'examen de la responsabilité pour indemniser une seule victime (C. Cass, 2013, RFPD)

- La répartition de la charge finale de l'indemnisation
 - Exercice des voies de recours par le débiteur de l'indemnisation (conducteur ou gardien)
 - mobilisation des régimes de droit commun de responsabilité
 - référence à la faute
 - imputation possible, en tout ou partie, à un ou plusieurs tiers (constructeur, fabricant d'un composant, concepteur, etc..)
- Réflexions en cours sur l'opportunité de faire évoluer le droit
 - Un impératif : l'indemnisation du conducteur seul en cause
 - Des propositions
 - faire évoluer la notion de gardien du véhicule impliqué en s'appuyant sur la distinction garde de la structure / garde du comportement
 - l'aléa technologique
 - ... ?

- La mise à contribution de la responsabilité de l'administration
 - Information délivrée par un système communicant
 - ex. information non fournie, incomplète ou erronée
 - Signalisation défailante
 - ex. marquage au sol absent ou illisible pour le système
 - comment gérer la lisibilité de la signalisation hybride ?
 - par l'humain et par le système
- Fondement juridique : le défaut d'entretien normal
- Une situation souvent défavorable au conducteur si une « faute » peut être relevée à son encontre
 - « *prévisibilité du risque pour un conducteur normalement attentif* »
 - peut être retenue même en cas de relaxe au pénal (jurisprudence administrative)

- **Personnes physiques**

- Responsabilité personnelle

- conducteur / personnes physiques impliquées d'une manière ou d'une autre dans la conception, le développement ou la maintenance du système

- Faits qui ont contribué aux dommages corporels ou mortels

- imprudence, négligence, non-respect des règles, ... action / inaction
- causalité directe ou indirecte
- interprétation judiciaire large des notions
 - de causalité directe → causalité déterminante
 - de négligence, de connaissance du risque, ...

- **Personnes morales**

- Faits commis par un organe ou un représentant

- sauf l'Etat et, dans certains cas, les collectivités territoriales et leurs groupements

- **Des responsabilités non exclusives les unes des autres**

- **Défaut de sécurité**
(*responsabilité du fait des produits défectueux*)
 - Se réfère à la défaillance dans la sécurité légitimement attendue par le grand public
 - L’usage anormal mais prévisible doit être envisagé
 - Un défaut d’information ou une information insuffisante sur les modalités d’usage peut suffire (présentation du produit)
- **Connaissance du risque**
(*notamment en matière pénale*)
 - Risque connu, risque prévisible, risque qu’on aurait pu ou dû prévoir
 - Mettre en œuvre tous les moyens possibles pour connaître le risque
 - Etudes, recherches
 - Normes de sécurité, recommandations mêmes non obligatoires
 - Retour d’expérience
- **Mobilisation de l’état de la connaissance scientifique et technique, à l’échelle mondiale**

La sécurité des données à caractère personnel et la responsabilité

Des cadres légaux en Europe

Recommandations et avis des autorités de régulation et de contrôle (CNIL en France / G29)

Augmentation sensible des amendes administratives
→ concerne aussi la sécurité des données, des réseaux, des serveurs, ...
donc des véhicules connectés / communicants

- **Prononcées par les autorités de régulation et de contrôle**
 - 3 millions d’euros (loi République numérique, en vigueur)
 - jusqu’à 20 millions d’euros ou 4% maximum du chiffre d’affaire mondial (RGPD, droit communautaire, mai 2018)
- **Imputables aux responsables de traitement des données**
 - éventuellement en plus des sanctions pénales en cas de procédure judiciaire



5. Illustrations



Dessin : Joël Yerpez. Prédit 3. Kissifrot



- Le conducteur supervise la conduite
Il est le plus souvent responsable pénal mais :
- il peut être exonéré
 - d'autres personnes peuvent être mises en cause

- **Impossibilité ou difficulté d'agir sur un dispositif**
 - Dysfonctionnement d'un régulateur de vitesse
 - Exonération du conducteur au pénal pour contrainte physique externe (TC Nantes, 2008 ; confirmé en appel 2010)
 - Réaction inappropriée suite à un dysfonctionnement du système d'aide au freinage
 - Diminution de la sanction prononcée contre le conducteur
 - Défaut d'information pouvant engendrer un « état de panique »
 - Condamnation du constructeur
 - Conscience de la défectuosité du système
 - Délivrance du véhicule sans information (TC Saverne, CA Colmar, 2008)

Accidents mortels

Le système supervise la conduite mais le conducteur doit pouvoir reprendre la main

Situation prévisible par le « conducteur »

Perte de visibilité par le système (pluie, brouillard, ..)
Accès à une voie non accessible en autonomie

Situation non prévisible d'emblée

Élément de l'environnement non reconnu par le système
Déclenchement ou pas d'une alerte

- **Le conducteur connaît l'obligation de reprise en main mais**
 - il n'est plus en situation « normale » de conduite
 - il a éventuellement « perdu » certains réflexes
 - il est surpris par l'alerte → effets contreproductifs
 - il ne sait pas trop comment reprendre la main (formation insuffisante)
 - un temps complémentaire de réaction doit être pris en compte
- **Conséquences possibles**
 - responsabilités des constructeurs, éventuellement d'autres parties prenantes
 - exonération au pénal du conducteur pour contrainte physique externe
 - défaut d'acceptabilité par les usagers
 - ...

Dispositifs activés

Régulateur de vitesse adaptatif
Aide au maintien dans la file
Freinage d'urgence automatique

Situation rencontrée

Le VDC ne « voit » pas un véhicule en train de se rabattre devant lui pour prendre une bretelle de sortie d'autoroute : le système a confondu la couleur du véhicule conventionnel avec le ciel

- **Conducteur occupé à une tâche de confort**
 - Ne reprend pas la main
 - Connaît le système (habitude conduire ce véhicule)
- **Problèmes identifiables**
 - le système est présenté aux usagers comme un dispositif de pilotage automatique → l'information du conducteur a-t-elle été suffisante ?
 - aurait-il pu / aurait-il dû reprendre la main ?
 - l'apprentissage des situations par le VDC était-il suffisant ? (problème de capteur visuel)

Accident corporel

- **Solutions possibles**
 - Indemnisation du conducteur
 - la non reprise en main pourrait diminuer son indemnisation
 - s'il avait été seul en cause, elle aurait pu l'exclure
 - Responsabilité pénale
 - Parties prenantes dans la conception : la confusion du véhicule tiers avec le ciel démontre que toutes les situations n'ont pas été prévues
 - Personnes physiques : ce fait a-t-il été déterminant et direct, ou indirect ?
 - Personnes morales : ce fait constitue une faute de négligence et peut emporter leur responsabilité pénale, que la faute soit simple ou aggravée
 - En cas de nouvel accident pour la même cause : responsabilité pénale établie sans difficulté (connaissance du risque)
 - Conducteur
 - Discussion sur l'exonération par contrainte physique externe possible
- **Autre conséquence**
 - Obligation de rappel

6. Recherche des causalités et imputabilité : des solutions à inventer



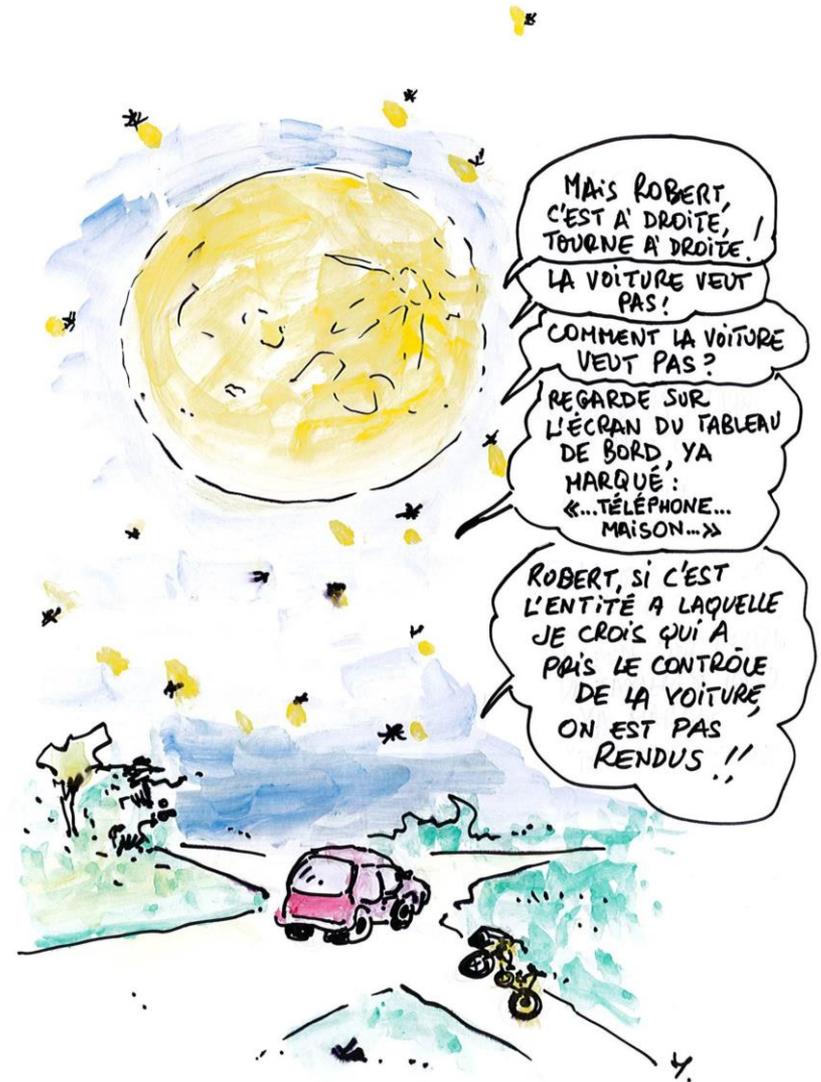
Dessin : J. Yerpez



Quels outils pour apprécier les liens de causalité et l'imputabilité ?

- **L'EDR, un outil pour apprécier les faits, mais des limites**
 - Possibilités techniques en cas d'auto apprentissage par le système ?
 - Risques d'interprétations erronées selon les données utilisées
 - Protéger les données, garantir leur sécurité, leur disponibilité, leur intégrité
 - Un encadrement juridique de l'accès
- **Communication des données « techniques » des véhicules**
 - dans le cadre d'une procédure judiciaire et des règles de procédure
- **Traçabilité des actions ?**
 - Fourniture d'information, prise d'information par le système, décision, mise en œuvre de l'action : quelles possibilités techniques ?
- **Transparence des algorithmes ?**
- **Pour l'indemnisation**
 - instaurer une responsabilité de principe de l'intégrateur (constructeur)
 - + responsabilité contractuelle entre le constructeur et ses partenaires
 - un nouveau modèle d'assurance ?

Merci



michele.guilbot@ifsttar.fr

Directrice de recherche

Département Transports – santé – sécurité

Laboratoire Mécanismes d'Accidents





**RÉSEAU DE RECHERCHE
EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE**



CIRRELT





ENTRETIENS
JACQUES
CARTIER



contact@centrejacquescartier.com



www.centrejacquescartier.com