

Analyses

La Société des Ingénieurs de l'Automobile (SIA), société savante de la filière automobile en France, fort de sa douzaine de communautés d'experts est un véritable laboratoire d'idées permettant de débattre librement de l'avenir de l'automobile et de l'adaptation de ses technologies à l'environnement de demain. Dans ce cadre, ses experts Véhicules Autonomes et AdAS analysent ici les réglementations techniques des niveaux L2 et L2 étendu.



Ce document, rédigé par la Communauté d'Experts SIA ADAS-AD analyse la capacité de la réglementation DCAS (UN R171 série 01) à encadrer les fonctions d'assistance à la conduite de niveau 2. Il s'appuie sur des études accidentologiques, des analyses du document réglementaire et des retours d'expérience pour formuler des recommandations à destination du CSTA.

Conduite Assistée de niveau 2

Analyse de la réglementation
R171 série 01 (DCAS)

SIA Communauté d'Experts ADAS_VA

Décembre 2025

Version : 1.1

Experts de la Communauté SIA ADAS-Véhicule Autonome ayant contribué à ce document :

Luc BOURGEOIS	Renault SA	lucnatbour@gmail.com
Benazouz BRADAI	Valeo	benazouz.bradaï@valeo.com
Henri CHAJMOWICZ	LAB	henri.chajmowicz@lab-france.com
Matthieu DABEK	Stellantis	matthieu.dabek@stellantis.com
Aurélien GARCIA	UTAC	aurelien.garcia@utacceram.com
Gil GONCALVES	Michelin	gil.goncalves@michelin.com
Gaël MONFRONT	Bosch	gael.monfront@fr.bosch.com
Marc PAJON	Taktech	mpajon.taktech@gmail.com
Xavier SAVATIER	Stellantis	xavier.savatier@stellantis.com
Philippe TROIA	APTIV	philippe.troia@aptiv.com
Christian TAFFIN	Renault SA	christian.taffin@renault.com

Nous remercions de plus les autres contributeurs des différentes entreprises composant la CE qui ont su apporter leur expertise dans l'élaboration de ce document.

Table des matières

Introduction et contexte de l'étude proposée par la CE SIA ADAS-AD.....	3
Déploiement des fonctions L2 et L2 étendu	3
Études accidentologiques des fonctions L2 et L2 étendu.....	4
Diverses méthodologies d'études.....	4
Etudes analysées.....	4
Conclusion sur les études accidentologiques des fonctions L2 et L2 étendu	7
Analyses / Etudes de la réglementation DCAS.....	8
Contexte et limites de la réglementation DCAS.....	8
Les points d'étonnement de la CE suite à l'analyse détaillée de la réglementation DCAS.....	8
Conclusion.....	13

Introduction et contexte de l'étude proposée par la CE SIA ADAS-AD

Les fonctions L2, dans l'attente de déploiement des L3 (plus difficiles (coût, apport prestation, ...)), vont poursuivre leur essor et vont s'enrichir de nouvelles fonctionnalités :

- Mains libres (hors du volant)
- Manœuvres automatisées initiées par le conducteur ou par la fonction
- Extension des fonctions et fonctionnalités additionnelles à des ODD (Urbain) qui jusque-là n'étaient pas le terrain de jeu du L2

La réglementation accompagne ces évolutions L2 en proposant, en complément (puis en lieu et place) des réglementations actuelles (R79 + R13H), le règlement DCAS (R171). Ce règlement a été négocié et adopté par l'UNECE (WP.29) à travers un processus collaboratif réunissant des États membres (et leurs organismes de Sécurité Routière), des constructeurs automobiles, l'OICA, des fournisseurs technologiques au sein du CLEPA et des experts techniques au sein du groupe GRVA. Le règlement R171 série 01 est applicable depuis le 26 septembre 2025.

Notre CE (Communauté d'Experts SIA ADAS-AD) s'interroge sur la capacité de cette réglementation à accompagner les enjeux safety supplémentaires liés aux extensions L2. Quels risques seraient associés à une extension d'un système nativement conçu L2 sans ajustement ou mesures particulières ? Est-ce que la réglementation limiterait (encadrerait) ce risque ?

La CE se positionnera sur la réglementation DCAS et proposera le cas échéant des compléments ou axes de réflexion au CSTA dans le but d'éclairer sa connaissance du sujet.

Déploiement des fonctions L2 et L2 étendu

La réglementation favorise le déploiement d'aides à la conduite pour améliorer la sécurité et le confort. L'autorisation du L2 étendu en Europe en 2025 contribuera à son déploiement et à la transition vers le L3. De nombreuses marques proposent déjà à leur catalogue des fonctions L2 étendu

→ Aux Etats-Unis et en Europe :



→ En Chine :

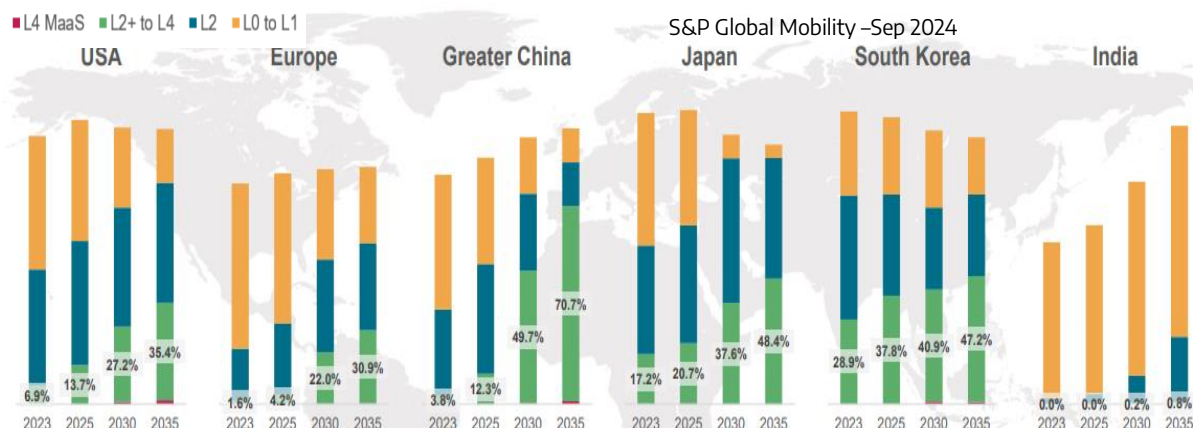


Auxquelles nous pouvons ajouter entre autres Leapmotor et Huawei via partenariats avec BAIC, Seres, Changan

BMW se démarque en offrant :

- Les niveaux 2 étendu et 3 sur le même véhicule (i7), le niveau 3 permettant au conducteur d'arrêter de surveiller la route à basse vitesse (60 km/h)
- Changements de voie automatiques confirmés en regardant simplement les rétroviseurs latéraux (i5, i7 et ix3)

Notons de plus que BMW vient d'annoncer, en octobre 2025, être le premier constructeur à homologuer conformément au règlement DCAS une fonction L2 Mains libres.



Notons la non-homogénéité des prévisions de déploiement des fonctions L2+ à L4 : **la Chine se démarque très nettement des autres régions de commercialisation dès 2030 !**

Études accidentologiques des fonctions L2 et L2 étendu

Diverses méthodologies d'études

En l'absence de données d'accidentologie suffisantes, certaines études utilisent des méthodes alternatives de collecte et d'analyse de données pour estimer l'efficacité des fonctionnalités L2, en se basant sur des variables telles que l'attention du conducteur, la vitesse, le statut des mains sur le volant, et l'utilisation des fonctionnalités ADAS.

Les résultats de ces études, sur les systèmes L2, non basées sur les données accidentologiques sont mitigés. Certaines montrent des temps de réponse plus lents des conducteurs face à des événements inattendus, une diminution de l'éveil, et un temps total maximal des yeux hors de la route plus long lorsque les systèmes L2 sont activés. D'autres recherches suggèrent que les systèmes L2 peuvent augmenter la conscience situationnelle et réduire la charge de conduite du conducteur, ce qui pourrait réduire le risque d'accident par rapport à la conduite manuelle.

Les évaluations des systèmes L2 basées sur l'accidentologie se divisent en deux catégories : les études d'utilisation/non-utilisation, qui comparent les taux d'accidents pour les mêmes véhicules lorsqu'ils utilisent ou non la technologie L2, et les études d'équipement/non-equipement, qui comparent les taux d'accidents pour les véhicules avec et sans systèmes L2 installés. Les analyses de terrain d'utilisation/non-utilisation des systèmes L2 dépendent des données fournies par les fabricants, en particulier les kilomètres parcourus et les événements d'accidents avec les systèmes activés.

Etudes analysées

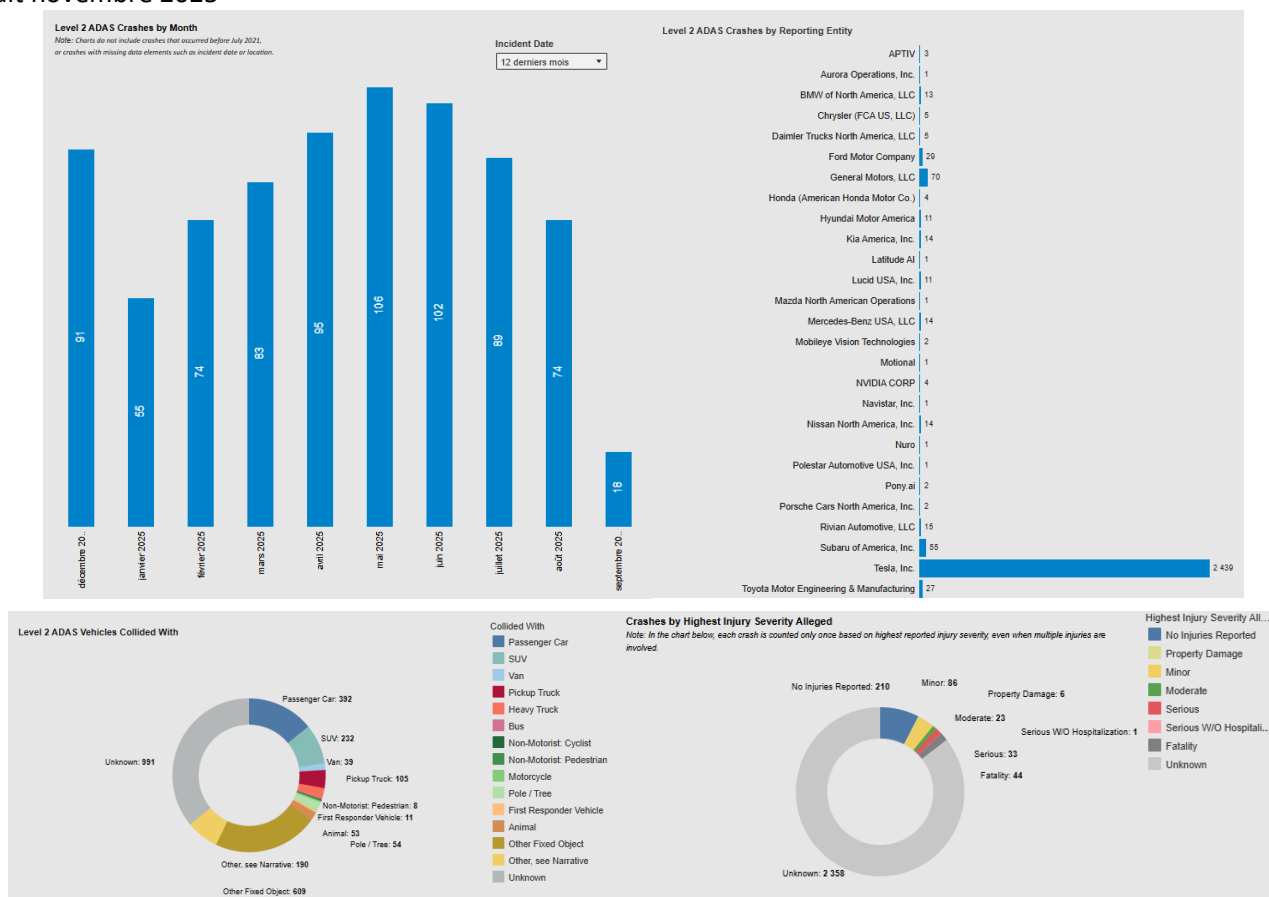
National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) :

Les études menées ont montré que les systèmes L2 peuvent réduire certains types d'accidents, notamment les collisions arrière et les sorties de voie. Cependant, il existe des préoccupations concernant la dépendance excessive des conducteurs à ces systèmes, ce qui peut entraîner une baisse de vigilance et des accidents.

La NHTSA recense tous les accidents impliquant les fonctions AD, en particulier les fonctions L2 :

[Standing General Order on Crash Reporting | NHTSA](#)

Extrait novembre 2025



Etude Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) “Convenience or safety system? Crash rates of vehicles equipped with partial driving automation”, J. Cicchino, Juillet 2024

Cette étude a été réalisée pour déterminer si l'automatisation partielle de la conduite réduisait les collisions par l'arrière et les sorties de voie, en apportant un gain par rapport à des systèmes de sécurité tels que le freinage automatique d'urgence (AEB) et le dispositif de prévention de sortie de voie (LDP), sur les routes à accès limité et les autoroutes où ils sont conçus pour être utilisés.

Les analyses ont porté sur les taux d'accidents des Nissan Rogue des années-modèles 2017-2019 (Système ProPILOT Assist) et des véhicules BMW des années-modèles 2013-2017 (Système Driving Assistant Plus). Les accidents étudiés étaient les accidents fronto-arrière et les sorties de voie. Les évaluations ont porté sur les voies rapides ou à accès limité, où l'automatisation partielle est supposée être opérante, mais aussi sur les routes dont la vitesse limite est inférieure à 35 m/h (56 km/h), routes où l'automatisation partielle est censée être peu utilisée.

L'équipement avec l'assistant de conduite BMW Plus n'a pas été associé à des taux d'accidents significativement plus faibles que l'équipement avec le système LDP seul. Les taux d'accidents étaient plus faibles sur les routes à accès limité pour les Nissan Rogue équipés du ProPILOT Assist que pour ceux équipés du LDP ou de l'AEB seul, mais ces effets persistaient sur les routes dont la vitesse limite est inférieure à 35 m/h. Cela soulève la question de savoir si les taux d'accidents plus faibles associés au ProPILOT Assist peuvent réellement être attribués à l'utilisation du système.

La conclusion de l'étude est qu'il n'existe aucune preuve convaincante à ce jour que l'automatisation partielle de la conduite soit un système de sécurité permettant de prévenir les accidents en situation réelle. Une autre conclusion est qu'en raison d'utilisations abusives par certains conducteurs, l'automatisation partielle de la conduite devrait être considérée comme une fonctionnalité de confort et non comme une fonctionnalité de sécurité.

Etude de l'Université du Michigan de mars 2022 (UMTRI) “Analysis of Field Effects Associated with the GM Super Cruise System” :

Le système Super Cruise de General Motors (GM), introduit sur la Cadillac CT6 en 2018, combine le régulateur de vitesse adaptatif (ACC) et le contrôle automatique du centrage de voie, permettant une conduite sans les mains sur des routes compatibles définies par GPS. Cette étude examine l'impact potentiel du système Super Cruise sur les accidents de sortie de voie et les collisions arrière sur ces routes compatibles. Les résultats indiquent que le Super Cruise est utilisé pour une proportion relativement faible du temps de conduite. Les limitations de données rendent difficile les conclusions sur les effets potentiels en accidentologie.

Néanmoins, les résultats montrent qu'il n'y a actuellement aucune preuve d'une différence significative dans le risque d'accident pour les véhicules équipés de Super Cruise par rapport aux véhicules équipés de nombreux systèmes ADAS sans Super Cruise.

Etude Tesla de novembre 2024 “Tesla Vehicle Safety Report” :

Les données de la NHTSA et de la FHWA de 2022 montrent qu'aux États-Unis, il y a un accident automobile environ tous les 670 000 miles parcourus.

Tesla collecte des données sur les kilomètres parcourus par chaque véhicule avec l'Autopilot activé ou en conduite manuelle. Les alertes de crash sont également enregistrées, incluant des informations sur l'état de l'Autopilot au moment de l'impact.

Les données montrent que les véhicules Tesla utilisant l'Autopilot ont des taux d'accidents significativement plus bas par rapport aux véhicules sans Autopilot. Par exemple, au troisième trimestre 2024, les véhicules avec Autopilot ont enregistré un accident pour chaque 7,08 millions de miles parcouru, contre un accident pour chaque 1,29 million de miles parcouru pour les véhicules sans Autopilot. Cela suggère que l'Autopilot contribue à une réduction notable des accidents.

Etude SAE de Janvier 2024 réalisée par GM et l'Université de Virginie “Do Drivers Pay Attention during Highway-Based Automated Lane Changes while Operating under Hands-Free Partially Automated Driving?”

Cette étude a évalué la capacité des conducteurs à gérer en toute sécurité les changements de voie automatiques sous Super Cruise, en examinant les comportements de vigilance et de surveillance des conducteurs. Les résultats montrent que les conducteurs restent vigilants lors des changements de voie automatiques, qu'ils soient commandés par le conducteur ou initiés par le système.

Notons que cette étude réalisée en condition de conduite normale portait sur seulement 12 conducteurs pendant 10 jours d'utilisation de véhicules prêtés par GM.

Etude ETSC de septembre 2024 "Risks of hands-off driving and system-initiated lane changes in Level 2 driver assistance systems"

L'étude de l'ETSC sur les risques de la conduite sans les mains et des changements de voie initiés par le système dans les systèmes d'assistance à la conduite de niveau 2 (L2) examine en détail la réglementation des systèmes d'assistance au contrôle du conducteur (DCAS) :

Apports de la réglementation DCAS :

1. **Automatisation des tâches de conduite** : La réglementation permet aux systèmes DCAS de prendre en charge davantage de tâches de conduite, comme les changements de voie automatiques, sans intervention du conducteur. Cela peut améliorer le confort et réduire la charge de travail du conducteur.
2. **Technologie avancée** : Les systèmes DCAS, tels que l'Autopilot de Tesla, le Pilot Assist de Volvo et le Driving Assistant Professional de BMW, utilisent des technologies avancées pour assister les conducteurs, ce qui peut potentiellement réduire certains types d'accidents.
3. **Surveillance du conducteur** : Les systèmes incluent des fonctionnalités de surveillance du conducteur pour s'assurer qu'il reste attentif et prêt à reprendre le contrôle en cas de besoin.

Risques associés à la réglementation DCAS :

1. **Responsabilité du conducteur** : Bien que les systèmes DCAS puissent effectuer des manœuvres automatiquement, le conducteur reste responsable en cas de collision. Cela peut créer une confusion sur les responsabilités et augmenter le risque d'accidents.
2. **Surévaluation des capacités du système** : Les conducteurs peuvent surévaluer les capacités des systèmes DCAS et sous-estimer leurs limites, ce qui peut conduire à une dépendance excessive et à une baisse de vigilance.
3. **Distraction du conducteur** : La possibilité de conduire sans les mains peut augmenter la propension des conducteurs à être inattentifs ou distraits par des tâches autres que la conduite.
4. **Confusion entre les niveaux d'automatisation** : Les conducteurs peuvent confondre les systèmes d'assistance à la conduite (L2) avec des systèmes de conduite automatisée (L3), ce qui peut entraîner une mauvaise compréhension de leurs responsabilités.
5. **Accidents et blessures** : L'utilisation de ces systèmes a déjà conduit à des accidents et des blessures sur la route, soulignant les risques potentiels de la conduite sans les mains et des changements de voie automatiques.

L'ETSC recommande de prohiber les fonctionnalités de conduite sans les mains et les changements de voie initiés par le système pour les systèmes de niveau 2 tant qu'il n'y a pas de consensus scientifique sur leur sécurité. Les systèmes de niveau 3, où la responsabilité passe au système automatisé, sont considérés comme plus sûrs pour ces fonctionnalités.

Etude (2025) du Joint Research Center sous l'égide de la Commission Européenne : « DCAS - Warning strategies across different brands in US market »

L'étude menée par le JRC met en lumière les limites actuelles des systèmes de surveillance du conducteur (DMS) dans la prévention des accidents en conduite automatisée de niveau 2. À travers des simulations de scénarios critiques (cut-in), il apparaît que les DMS seuls sont peu efficaces face aux situations complexes ou à fort potentiel de conflit. Leur efficacité est surtout notable dans les cas simples, tandis que les cas difficiles ou inévitables restent largement hors de portée, même avec des alertes précoces.

L'ajout d'un système d'alerte de collision frontale (FCW) améliore significativement la prévention, notamment en réduisant l'exposition aux situations critiques. Cela souligne l'importance d'une approche combinée DMS + FCW, mais aussi la nécessité d'alertes dépendantes du contexte et de la direction du regard du conducteur. L'analyse révèle également que les comportements anticipatifs des systèmes (ex. : L2 avec capacités de direction proactive) réduisent davantage les risques que les systèmes réactifs (LKA + ACC).

Les préconisations de cette étude sont : renforcer les exigences en matière d'anticipation, tester les systèmes dans l'ensemble de leur domaine opérationnel (ODD), et ne pas se limiter à des indicateurs simplistes comme la vitesse. L'objectif central reste la réduction de l'exposition aux situations critiques, en particulier lors des manœuvres qu'elles soient initiées par le conducteur ou par le système L2.

Accidentologie L2 en Chine

Les études accidentologiques sur les fonctions ADS de niveau 2 en Chine sont inexistantes ou non accessible en anglais, mais plusieurs analyses universitaires et enquêtes médiatisées mettent en avant des risques similaires à ceux observés à l'international : surconfiance du conducteur, détection insuffisante d'obstacles stationnaires, et gestion perfectible des transitions ODD. La réglementation chinoise en cours de formalisation (CDAS) prévoit la collecte systématique des données d'accidents impliquant les fonctions L2/L2+, ce qui devrait permettre à terme une meilleure structuration et publication des études accidentologiques sur ces systèmes.

Conclusion sur les études accidentologiques des fonctions L2 et L2 étendu

Le manque de recul et de données concernant les fonctions L2, et plus encore L2 mains-libre, explique en partie que les différentes études analysées ne permettent de conclure franchement, ni sur le gain en accidentologie lorsque ces fonctions sont utilisées, ni sur l'effet négatif de leur déploiement.

Plusieurs tendances se dégagent néanmoins :

- Les fonctions L2 contribuent à réduire certains types d'accidents, notamment les collisions par l'arrière et les sorties de voie.
- Leur efficacité dépend de la qualité de l'implémentation, de l'environnement routier, et surtout de l'engagement du conducteur.
- Le risque de sur-confiance est une des causes principales de limitation du possible bénéfice en accidentologie, certains conducteurs pouvant mal interpréter les capacités du système.

Nous nous attendons donc à ce que la réglementation DCAS encadre au mieux les potentielles faiblesses de ces fonctions L2 et L2 étendus. En particulier sur les sujets suivants :

- Normalisation des performances minimales et limitation des écarts de qualité entre constructeurs. Prise en compte du facteur humain dans la conception.
- Surveillance de l'attention du conducteur.
- Communication claire sur les limites du système (ex. conditions météo, marquages absents).
- Formation des conducteurs à l'usage correct des fonctions L2 et information sur sa responsabilité dans les tâches de conduite.
- Collecte et analyse des données pour identifier et corriger en réactivité les faiblesses des concepts et permettre l'amélioration continue de ceux-ci.

Analyses / Etudes de la réglementation DCAS

Notre étude de la réglementation DCAS (New UN Regulation R171 Series 01 “DCAS” (Driver Control Assistance System)) porte principalement sur les enjeux de sécurité et les possibles effets sur l'accidentologie des fonctions L2 s'y conformant.

Contexte et limites de la réglementation DCAS

La réglementation DCAS vise à établir des exigences de sécurité minimales pour les systèmes d'assistance à la conduite, tout en maintenant la responsabilité du conducteur et en évitant les risques liés à une mauvaise utilisation ou à une surestimation des capacités du système. Son objectif est de faciliter l'approbation d'un mélange de fonctionnalités d'assistance au contrôle de la conduite, notamment l'assistance au freinage, à l'accélération et au dépassement.

La réglementation dans son “introduction” admet explicitement les limites des systèmes DCAS et place au-dessus de tout, la responsabilité du conducteur dans la tâche de conduite. Celui-ci doit surveiller en permanence l'environnement et les performances du système et être en mesure de pallier les possibles déficiences du système d'assistance à la conduite.

Le constructeur n'est cependant pas dédouané de toute obligation ou responsabilité dans la conception, l'utilisation et la communication des systèmes DCAS qu'il déploie :

- Le domaine de fonctionnement (Operational Design Domain) et ses limites doivent être décrits par le constructeur, et le comportement du véhicule en cas de sortie du domaine de fonctionnement (anticipée ou non) précisément explicité.
- Les manœuvres initiées par le système doivent être conformes aux règles de circulation nationales
- Les systèmes DCAS doivent prévenir les risques raisonnablement prévisibles de mauvaise utilisation ou d'abus par le conducteur. Ils doivent fournir des informations suffisantes pour permettre au conducteur de superviser l'assistance fournie.
- Les systèmes DCAS doivent évaluer l'engagement continu du conducteur dans la tâche de conduite. Ils doivent surveiller les signes de désengagement physique (mains sur le volant, yeux sur la route) et répondre de manière appropriée en cas de manque d'engagement.
- Les conducteurs doivent avoir une compréhension appropriée des capacités des DCAS pour éviter toute interprétation erronée ou surestimation. Les constructeurs doivent fournir des informations claires et uniformes sur l'utilisation des DCAS.
- Les systèmes DCAS doivent être soumis à une évaluation rigoureuse de la sécurité, incluant des tests physiques sur piste et sur route, ainsi qu'une surveillance en service par le fabricant.

Les points d'étonnement de la CE suite à l'analyse détaillée de la réglementation DCAS

Généralités

Nous comprenons la difficulté de proposer une réglementation suffisamment ouverte pour permettre d'encadrer les multiples et différents concepts L2 (ODDs, comportements, performances, ...) proposés par les constructeurs, ne pas limiter les déploiements et l'innovation tout en étant assez prescriptive pour garantir la sécurité des concepts. Néanmoins, bien qu'expliqué en introduction de la réglementation et justifié par le cadre des systèmes DCAS et leurs limitations, la nombreuse utilisation de formules “the system shall aim to...” et “the system shall be designed to...” interroge notre CE sur les réelles contraintes imposées aux systèmes DCAS, en particulier lorsque ces artifices lexicaux traitent d'exigences impliquant la sécurité des usagers.

Exemples :

- “5.3.2.2. If the system detects a risk of collision, it **shall aim to** avoid or mitigate the severity of a collision.”
- “5.3.7.2.1.12. The manoeuvre **shall aim to** not cause a collision with another detected vehicle or road user in the predicted path of the vehicle during the manoeuvre.”
- “5.3.7.2.5.3.1. For highway operation, the system **shall aim to** respond to work zones, lane reductions, lane closures, toll stations and end of highways (e.g., by notifying the driver, issuing a DCA, or continuing operation if capable).”
- “5.3.6.1. The system **shall be designed to** ensure that control actions by the system including, but not limited to, those resulting from system failures, reaching system boundaries, cancelling manoeuvres or when the system is being switched to ‘off’ mode remain controllable for the driver. This shall take into account

the driver's potential reaction time, as relevant to the situation, including manual reengagement where applicable, so that the driver intervention can be safely performed at any time (e.g., during a given manoeuvre)."

"5.3.7.3.2. The system **shall be designed to** select an appropriate target stop area based on the system capabilities and current circumstances (e.g. traffic situation, road infrastructure) with the aim of minimising risk."

"6.1.2.1. If the system has the capability to assist in merging roads, the system **shall aim to** detect situations where the current lane of travel merges into another lane of travel (including slip roads), and **shall be designed to** ensure safe control in these situations accounting for road users in the neighbouring lane. If the system is designed to handle such a situation by performing a manoeuvre, this shall be in accordance with the provisions of this regulation."

Explications et justifications décrits en introduction de la réglementation DCAS :

"7. This impact of system boundaries on the system's ability to fulfil certain requirements, and the nature of how requirements can be assessed, is reflected by the language used in this UN Regulation.

- (a) Some requirements are expected to be always met, including in all relevant tests. These provisions are phrased as "**the system shall...**";
- (b) Some requirements are such that whilst the system is generally expected to fulfil them, this might not always be appropriate or achievable under the specific circumstances, or external disturbances may still lead to a varying output. These provisions are phrased as "**the system shall aim to...**"; and
- (c) Some requirements are difficult to verify by assessing system performance directly and are more readily verified by assessing the design of the system, for example by analysing its control strategies. These provisions are phrased as "**the system shall be designed to...**". "

Contrôlabilité du système DCAS (§ 5.3.6 Controllability)

"5.3.6.1.1. Whilst withholding HORs, the manufacturer shall consider this potential reaction time required for the driver to respond to a DCA and to hold the steering control. This shall never be assumed to be less than 1 second, unless the manufacturer is able to demonstrate that controllability is ensured through specific strategies."

La réglementation impose qu'en situation de volant non tenu le constructeur ne pourra considérer un délai de reprise en main par le conducteur inférieur à 1 seconde. Notre CE n'a pas connaissance d'étude justifiant ce délai de 1 seconde, qui nous semble sous-estimé. Une étude du MIT (MIT AVT Consortium) a conclu, après analyse des réactions conducteurs à des demandes de reprise en main de la fonction L2 étendu SuperCruise (GM), que le temps moyen volant tenu est de 1,8 seconde et volant lâché de 2,4 secondes.

Dans un autre contexte, volant tenu, une étude comportementale (*Thèse : Modélisation de l'adaptation des conducteurs au comportement du véhicule et expérimentations sur simulateur*) a estimé le temps de reprise du contrôle en cas de perte d'assistance de direction à plus de 1,5 seconde. Et enfin d'autres études expérimentales menées par Stellantis ont conclu sur 1,7 seconde comme temps de réaction moyen de freinage face à une situation d'urgence.

Un système DCAS se limitant à cette seconde pourrait, selon nous, affecter la contrôlabilité du système et occasionner un risque accidentologique.

Exigences de la Réglementation DCAS en Matière de Sécurité (§ 5.4. System safety response to detected failures)

La réglementation DCAS ne spécifie pas de manière excessivement détaillée les conditions et le comportement attendu en cas de défaillance. Cependant, elle impose au constructeur de mettre en place un système de gestion de la sécurité et de fournir une documentation exhaustive permettant aux autorités d'évaluer la sécurité de la fonction. Les éléments requis incluent :

- Système de gestion de la sécurité : Un cadre de gestion pour assurer la sécurité des systèmes.
- Concept de sécurité : Incluant l'analyse des risques (HARA), l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (FMEA), etc.
- Vérifications de contrôlabilité : Tests de contrôlabilité avec et sans faute, conformément aux normes ISO 26262 et SOTIF ISO 21448.
- Plan de validation : Un plan détaillé pour valider les systèmes de sécurité.
- Rapports de tests : Documentation des résultats des tests effectués.

Les autorités sont responsables de réaliser, en complément et en collaboration avec le constructeur, des tests sur véhicule ou banc de simulation pour confirmer les déclarations du constructeur.

En synthèse sur la Sécurité :

Tout en laissant une large marge de manœuvre au constructeur, la réglementation impose un cadre de justification des concepts de sécurité mis en œuvre. Cela offre l'opportunité au laboratoire d'homologation de disposer de tous les éléments nécessaires pour analyser et confirmer la sûreté du concept de niveau 2 (DCAS) proposé par le constructeur. La qualité de l'analyse est alors directement dépendante de l'expertise du laboratoire d'homologation.

Système de Management de la Sécurité (Annexe 3, section 3.5 Safety Management System (Process Audit))

En compléments des exigences techniques en matière de sécurité, le constructeur doit démontrer la mise en place de processus organisationnels efficaces pour gérer la sécurité tout au long du cycle de vie du produit (conception, développement, production, exploitation).

Le texte détaille les éléments clés attendus : politique de sécurité, gestion des risques, assurance sécurité, promotion de la sécurité, audits internes périodiques, communication entre départements, et gestion des relations avec les fournisseurs.

La réglementation DCAS exige ainsi que le management de la sécurité soit structuré au niveau organisationnel, avec des processus, des rôles et des responsabilités clairement définis et audités.

Concernant l'interface Homme-Machine (§ 5.5 Human-Machine Interface (HMI))

Sans être excessivement spécifiant, la réglementation DCAS impose une restitution d'information explicite afin que le conducteur ait connaissance de l'état du système DCAS. Il est important de noter qu'une information doit rappeler au conducteur, à chaque nouvelle activation du système DCAS, son devoir de rester engagé dans la tâche de conduite.

La réglementation met l'accent sur les conditions et les informations devant mener à une nécessaire action du conducteur, en particulier lorsque la reprise en main de la conduite s'impose. Au-delà de ces exigences à respecter et à justifier par le constructeur, il ne faut pas oublier que le conducteur reste in fine à la manœuvre. Il sera toujours délicat pour le concepteur de prouver l'universalité et l'efficacité de ses choix, et pour les services techniques des laboratoires d'homologation de les vérifier. Notre CE est d'avis que des séances de prise en main du système, voire de formation, permettraient de mettre l'utilisateur de ces fonctions L2 étendu en situation de correctement réagir aux diverses situations qu'il pourrait avoir à gérer.

Plusieurs exigences visent à favoriser la cohabitation du conducteur avec la fonction L2, en particulier au niveau du contrôle latéral.

Il est important de noter une évolution significative offerte par la réglementation DCAS par rapport aux fonctions L2 couramment déployées. Ces dernières, usuellement, désactivent la fonction dès qu'un freinage du conducteur est détecté. Cette fonctionnalité peut, par ailleurs, être un élément important du concept de sécurité de la fonction L2. La réglementation DCAS offre la possibilité de maintenir la fonction L2 active lorsque le conducteur applique un freinage inférieur à la consigne de contrôle longitudinal de la fonction, sous réserve que la réduction de vitesse résultante reste inférieure à 30 km/h en moins de 2 secondes. Notre CE désapprouve l'ajustement possible de la fonctionnalité de désactivation par le simple appui frein : nous admettons le possible bénéfice en prestation, néanmoins jugé insuffisant compte tenu du risque d'incompréhension (en particulier si des systèmes semblant identiques répondent différemment à des actions aussi critiques) pouvant mener à des situations d'insécurité.

DCAS impose de plus une exigence punitive DCAS pour limiter les mésusages. La fonction doit être inopérante pendant au moins 30 minutes lorsque le conducteur n'a pas montré un engagement suffisant dans les tâches de conduite, en particulier si les alertes HOR ou EOR sont répétées.

Spécifications additionnelles DCAS (§ 6 Additional Specifications for DCAS features)

Ce chapitre de la réglementation traite de spécifications supplémentaires pour les fonctionnalités du système DCAS. Il couvre les exigences spécifiques pour le positionnement dans la voie de circulation, les changements de voie, et d'autres manœuvres. Les points principaux incluent la dynamique latérale, la détection des jonctions de voies, la formation de corridors pour les véhicules d'urgence, et les réponses aux obstacles et infrastructures routières. Le document détaille également les conditions de sécurité et de contrôle nécessaires pour ces opérations.

La réglementation permet que le système DCAS puisse **induire ponctuellement des valeurs d'accélération latérale supérieures à 3 m/s²** afin de ne pas perturber le flux de circulation. Sans connaissance prédictive de l'adhérence de la zone où la situation va se produire, nous nous interrogeons sur la suffisance des conditions (le conducteur engagé, Hands-on, est informé de la situation à venir) autorisant cet accroissement d'accélération latérale (au-delà des exigences réglementaires R79), susceptible d'affecter le contrôle du véhicule.

Dans la situation de changement de voie initié par le conducteur, les hypothèses retenues encadrant la détection d'un éventuel véhicule circulant sur la voie de destination nous semblent peu sécurisantes : la portée de détection arrière minimum devrait être spécifiée en fonction de la vitesse maximale autorisée sur la voie, et non en fonction de la capacité de perception du véhicule.

Concernant les validations (§ 8 System Validation + Annexes 3, 4, 7)

Nous rappelons que la fonction DCAS est un système de niveau 2 (assistance) donc sous supervision conducteur, et sans délégation de conduite. La réglementation impose néanmoins qu'un ensemble de justificatifs soit communiqué à l'autorité en charge de la réception, ainsi que des essais réalisés à la discrétion de l'autorité, pour démontrer la sécurité intrinsèque du système. (cf. documentation demandée annexe 3).

Relativement à cette approche, notre CE recense plusieurs points d'attention :

- la vigilance particulière que devra avoir l'autorité ou le service technique mandaté à propos de la vérification du comportement du système à l'approche ou hors de ses limites de fonctionnement, en cas de panne (y compris incompatibilité fonctionnelle) et du mode dégradé résultant, ainsi qu'à propos de l'éventuelle limite de fonctionnement des modes de recouvrement associés.
- la difficulté que pourront rencontrer les organismes en charge de la réception pour construire un plan de test pertinent. Certains (la plupart des) points de vérification ne se réfèrent pas à des normes ou standards et donc il existe un risque d'une tolérance très variable vis-à-vis de l'acceptation d'un même système, selon l'organisme qui l'homologue.
- la difficulté d'évaluer la bonne interaction homme-machine. En effet, le DCAS est un système d'assistance et si sa sûreté intrinsèque est évaluée, elle ne doit pas néanmoins être confondue avec un système de niveau 3 à délégation de conduite pour lequel le système doit couvrir seul les cas de défaillances. Pour le cas du DCAS, la sûreté repose sur le fait que le conducteur est à tout moment capable de prendre le contrôle, et cela en moins de 1s. Tout repose donc sur un système de surveillance du conducteur performant et sur une communication du système vers l'utilisateur claire. Néanmoins l'évaluation de la surveillance du conducteur n'est pas quantifiée et l'absence de référence pourrait amener, tout comme pour les points précédents, à une hétérogénéité dans l'approbation des systèmes.

Et dans le but de les mieux maîtriser, préconise :

1. Bien qu'il ne s'agisse que de fonction d'assistance de niveau 2, **nous souhaitons inciter les organismes en charge des homologations à construire un plan de vérification rigoureux**, notamment aux limites du système (voire au-delà pour s'assurer de sa désactivation), et aussi en cas d'activation de modes de recouvrement. Nous souhaitons également **inciter à établir un plan de test se basant sur des standards existants mais sans s'y limiter**.
2. La sécurité se basant sur la capacité du conducteur à reprendre le contrôle, **nous préconisons un plan de test rigoureux de la performance du système de surveillance conducteur**, ce plan de test permettant de vérifier la faible sensibilité du système aux variations d'apparence et de comportement du conducteur. Et si des limitations

du monitoring conducteur sont constatées, s'assurer qu'elles sont bien indiquées dans le dossier et qu'elles sont bien prises en compte dans l'activation du système DCAS.

3. Comme évoqué précédemment, **la clarté des interfaces homme-machine est essentielle** pour faciliter la compréhension des messages : l'évaluation devra donc s'axer sur :
 - a. la **temporalité** de l'émission des messages
 - b. une **reprise en main** fluide et sans possibilité d'erreur/questionnement de manipulation
 - c. la **compréhension du conducteur de l'engagement de sa responsabilité**
 - d. la clarté et l'absence de confusion possible dans la compréhension de la réaction à avoir, surtout en cas de présence simultanée de messages (surtout si non liés au DCAS)

En synthèse de chapitre d'importance, la réglementation DCAS offre beaucoup de marge de manœuvre au constructeur pour proposer son propre concept L2, en particulier l'ODD, les limites de fonctionnement, le comportement adapté à la situation et les cas d'usages gérés ; MAIS impose au constructeur de les préciser en détail pour l'homologation ET prévoit de vérifier par essais physiques et/ou numériques que la conception respecte le cadre explicite précisé.

Un dernier sujet, non abordé par la réglementation, concerne la responsabilité en cas d'accident :

La réglementation DCAS autorise le conducteur à déléguer le contrôle de la dynamique du véhicule tout en le supervisant. Le conducteur, utilisateur responsable d'une fonction de niveau 2, pourra lâcher les mains du volant.

Tant que le fonctionnement nominal de la fonction L2 est assuré en sécurité il n'y a bien sûr pas de sujet, le problème est que nous savons que ce fonctionnement nominal du système peut être altéré, par des conditions environnementales extérieures, par un comportement des autres usagers inapproprié, par un mauvais usage du conducteur et bien sûr par une défaillance ou erreur de la fonction.

La réglementation DCAS impose que la fonction soit conçue de manière à limiter ces erreurs ou leurs conséquences, sans explicitement allouer des objectifs de sécurité à garantir. Il est donc probable que les constructeurs, s'appuyant sur la responsabilité du conducteur, conçoivent un système L2, loin des objectifs de sécurité d'un système L3 (ce qui s'explique vu les écarts de coûts et l'ambition de déployer largement des fonctions L2 apportant les meilleures prestations).

Attendu qu'une altération de ce fonctionnement nominal est probable et qu'elle pourrait survenir à un moment où le conducteur n'est pas en contrôle, si celui-ci n'est pas en mesure de le reprendre dans des conditions suffisantes pour éviter un accident, à qui affecter la responsabilité de cet accident ?

- Au conducteur qui n'a pas su ou pu gérer la situation ?
- Au système qui n'a pas su mettre le conducteur en situation de correctement gérer la situation ?
- A l'organisme de certification qui, relativement à la situation accidentelle, n'a pas su évaluer ou tester le concept L2 homologué ?
- A la réglementation DCAS qui n'a pas suffisamment encadré le concept et permis la survenance de la situation accidentelle ?

Il ne devrait pas y avoir de réponse unique ou de vérité absolue : la variété des systèmes L2 proposés, la diversité des situations, l'impossibilité d'exhaustivité des vérifications ou les libertés accordées par la réglementation pourront conduire à de longs débats juridiques.

Pour info, la responsabilité en cas d'accident, ne doit pas être abordée par une réglementation pour l'homologation d'un système. Elle est traitée par le code de la route, qui adresse déjà la problématique des ADAS. Le Conducteur est responsable s'il utilise un système d'assistance à la conduite.

Conclusion

La réglementation DCAS (UN R171 série 01) a pour objectif de définir un cadre -pour les systèmes avancés d'assistance à la conduite de niveau 2, en encadrant notamment les fonctions de contrôle longitudinal, de maintien latéral et de changement de voie. **Elle repose sur un principe fondamental : la supervision constante du système par le conducteur, qui demeure responsable de la conduite à tout instant.** Le texte réglementaire impose ainsi que le domaine de fonctionnement (ODD) soit précisément défini par le constructeur, de même que les comportements attendus en cas de sortie anticipée ou non de ce domaine.

Sur le plan technique, la réglementation introduit des exigences relatives à la **surveillance de l'engagement du conducteur**, à travers des dispositifs de détection de la présence des mains sur le volant et de l'attention visuelle portée à la route. Elle impose également la **mise en œuvre d'un système de management de la conception sûre**, incluant des analyses de risques (HARA), des études de défaillance (FMEA), ainsi que des validations selon les normes ISO 26262 et SOTIF. Ces éléments doivent être documentés et **soumis à l'autorité d'homologation, qui peut compléter l'évaluation par des essais physiques ou numériques.**

Toutefois, **notre Communauté d'Experts note plusieurs limites structurelles.** Le recours fréquent à des formulations telles que « shall aim to » ou « shall be designed to » dans des exigences pourtant critiques en matière de sécurité interroge sur le niveau réel de contrainte à prendre en compte par les constructeurs. Cette **flexibilité lexicale**, bien que justifiée par la variabilité des situations opérationnelles, **affaiblit la portée directive de certaines exigences.**

Par ailleurs, **le délai minimal de reprise en main du véhicule par le conducteur**, fixé à une seconde en cas de désengagement, ne semble pas fondé sur des données robustes et **pourrait s'avérer insuffisant dans des scénarios critiques** et exposer le conducteur à un risque d'accident.

Une autre **faiblesse** notable de la réglementation **DCAS concerne l'évaluation de la surveillance du conducteur**, pierre angulaire de la sécurité à l'usage de la fonction L2 étendu, bien qu'imposée elle n'est encadrée par aucun objectif quantifié.

La réglementation confère une **large latitude aux constructeurs dans la définition de leur concept fonctionnel**, notamment en ce qui concerne les cas d'usage couverts, les limites de fonctionnement et les stratégies de mise en sécurité. Cette liberté, si elle favorise l'innovation, induit également un **risque d'hétérogénéité dans l'interprétation et l'application des exigences par les différents services techniques.** En l'absence de standards harmonisés, la cohérence des processus d'homologation à l'échelle internationale pourrait être compromise.

Concernant l'interface homme-machine, la réglementation impose une restitution explicite de l'état du système, ainsi qu'un rappel systématique de la responsabilité du conducteur à chaque activation. Toutefois, l'évaluation de la qualité de cette interface, notamment en termes de clarté, de temporalité des messages et de compréhension des actions attendues, **repose largement sur l'appréciation du laboratoire d'homologation**, sans cadre de référence strict.

Dans le prolongement de notre analyse accidentologique des fonctions L2, la réglementation répond aux enjeux formulés mais reste sur certains sujets insuffisamment objective, les exigences et objectifs ne sont pas assez précis ni clairement définis: prise en compte du facteur humain, mécanismes de prévention de la mauvaise utilisation ou de la surconfiance et de la confusion avec d'autres systèmes ADS, communication claire des limites, collecte et analyse des données d'usage pour l'amélioration continue. La formation des conducteurs est abordée comme en axe de réflexion dépassant le cadre de cette réglementation.

Nous nous sommes enfin interrogés sur la **portée hypothétique de cette nouvelle réglementation DCAS au regard de quelques accidents passés**, analysés à titre d'exemples. Ces derniers mois, plusieurs accidents mortels sont survenus dans l'utilisation de fonctions L2 étendues (mains libre).

En février et mars 2024, aux Etats-Unis, deux collisions mortelles sont survenues entre des Ford Mustang Mach_E conduits avec la fonction Blue Cruise active et des véhicules arrêtés sur la voie de circulation. Les investigations préliminaires de la NHTSA semblent indiquer des limitations de performances de détection des objets stationnaires.

Fin mars 2025, en Chine, un véhicule Xiaomi SU7 en conduite "intelligent driving assistance" a percuté à 97km/h une barrière de béton dans une zone de travaux. L'arrivée dans la zone de travaux ne semble pas avoir donné lieu à une demande de reprise en main de la fonction par la conductrice. Celle-ci a été alertée de la présence de

l'obstacle dans la voie de circulation seulement 2 secondes avant la collision...malgré un temps de réaction d'1 seconde, la conductrice n'a pas été en mesure d'éviter l'accident.

Ces deux cas concrets révèlent les limites de systèmes L2 étendus, commercialisés soit via un processus de self-certification (États-Unis), soit en l'absence de cadre réglementaire formalisé (Chine) (*).

Ces systèmes présentent des lacunes sur plusieurs points critiques :

- La détection d'objets, notamment stationnaires, dont les performances doivent être spécifiées par le constructeur et validées par un laboratoire technique selon les exigences DCAS.
- La définition et la justification des limitations de l'ODD (Operational Design Domain), ainsi que des scénarios de transition vers la reprise en main par le conducteur, fondées sur des analyses safety rigoureuses.
- La communication explicite de ces limitations au conducteur, afin de garantir une sensibilisation adéquate à la nécessité de vigilance et de supervision de l'environnement routier, en particulier dans les cas de conduite mains-libres en L2.

Ces insuffisances auraient pu être identifiées et corrigées dans le cadre d'un processus d'homologation conforme à la réglementation DCAS, qui impose une validation technique indépendante et une transparence accrue vis-à-vis de l'utilisateur.

() La réglementation chinoise CDAS (GB / Intelligent and Connected Vehicle - Safety Requirements of Combined Driver Assistance System), actuellement en phase de consultation publique, vise à encadrer les systèmes d'assistance à la conduite de niveau 2 étendu (L2+), en définissant un cadre normatif strict basé sur une triple garantie de sécurité : performance fonctionnelle, exigences de sécurité renforcées, et standardisation de l'usage. Cette approche présente de fortes convergences avec le règlement européen DCAS, notamment en matière de conditions d'activation, d'interaction homme-machine, de cybersécurité, et de traçabilité des données, tout en intégrant des spécificités liées aux usages et au contexte routier chinois.*

En conclusion, la réglementation **DCAS constitue une avancée structurante pour l'encadrement des fonctions L2 et L2 étendu**, en imposant une transparence accrue sur les limites fonctionnelles et en renforçant les exigences de surveillance du conducteur. Toutefois, **son impact sur l'accidentologie dépendra fortement de la rigueur des processus d'homologation, de l'harmonisation des pratiques** (interprétation de la réglementation et procédures d'essais) **entre autorités techniques, et de la capacité des constructeurs à concevoir des systèmes intuitifs, robustes et correctement compris et bien utilisés par les utilisateurs.**