

*Nouvelle approche de validation des systèmes et d'homologation des véhicules. Synthèse.
Avril 2019.*

Le développement des systèmes de conduite hautement automatisés appelle à préparer une nouvelle approche de validation par les autorités publiques : l'homologation « classique » des véhicules, fondée sur les performances des organes (ex : direction, freinage, éclairage) (dite approche « verticale ») est en effet peu adaptée au développement du véhicule autonome, qui constitue un système (véhicule + conducteur + conditions de circulation).

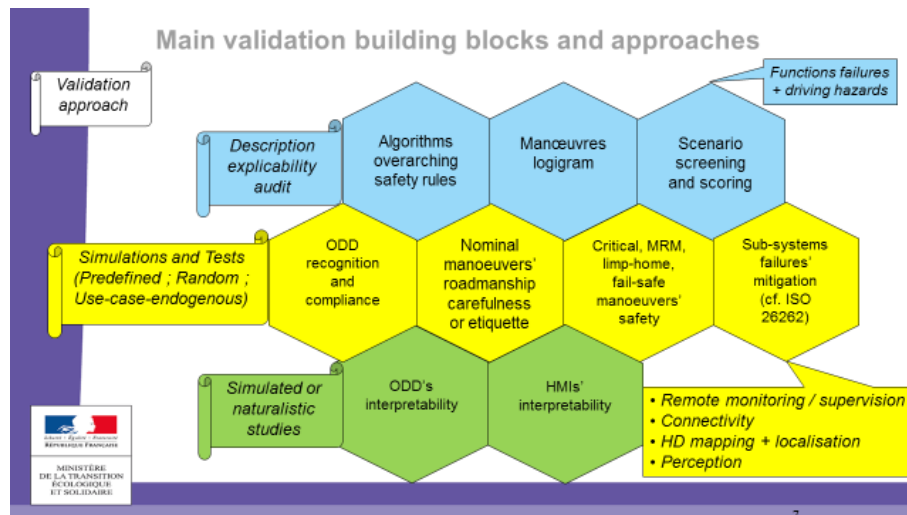
Les travaux internationaux et européens se lancent activement sur ces questions. La France y est très présente, en proposant des concepts d'homologation garantissant des niveaux de sécurité à la hauteur des ambitions mises en avant pour le véhicule autonome.

Ainsi, la France a présenté en janvier 2019 à l'ONU (WP29/groupe de travail sur la réglementation technique et la validation des véhicules autonomes), une nouvelle approche de validation (cf. schéma ci-dessous) fondée sur trois principaux objets de validation :

- Les principes et règles de conception (définition des domaines d'emploi, architecture fonctionnelle de haut niveau du système et des sous-systèmes, règles de haut niveau des manœuvres, règles de haut niveau de conception des algorithmes, principes visant à la bonne interprétation des interfaces homme-machine (IHM))
- Le fonctionnement du système en situation nominale (reconnaissance du domaine d'emploi, exécution des manœuvres nominales en respect des règles de conduite, interprétation des IHM)
- L'évaluation et le traitement des risques (identification et classification des scénarios critiques, évaluation des risques, stratégies de réduction des risques, réponses aux risques identifiés, dont manœuvres d'urgence...)

Trois types d'outils de validation peuvent être mis en œuvre pour valider ces trois objets :

- L'audit, s'appuyant sur des descriptions et le caractère explicable des principes de fonctionnement (règles de haut niveau de conception des systèmes et des algorithmes, identification et notation des scénarios de risques, enchaînements ou logigrammes de manœuvre);
- Les tests et simulations (reconnaissance du domaine d'emploi, manœuvres nominales respectant les règles de conduite et « l'étiquette » du comportement routier, manœuvres de mise en sécurité, réduction des défaillances des sous-systèmes,...) ;
- Les études de comportement in situ (naturalistic studies) (interprétabilité du domaine d'emploi et de l'IHM,..).



Les principes suivants sont par ailleurs proposés :

- La validation doit traiter une grande variété de cas d'usage (différentes fonctions automatisées, différents domaine d'emploi ; différents types de manoeuvres autonomes)
- La validation doit vérifier que les risques raisonnablement prévisibles, combinant défaillances du système et risques de conduite, sont identifiés et traités et que leurs impacts sont minimisés.
- La transparence de la gestion des scénarios de risque pour l'analyse de la sécurité est essentielle pour créer un juste équilibre entre les processus de validation internes et la procédure de validation publique.
- La validation par les autorités publiques devrait:
 - o se concentrer sur les réponses de conduite (manoeuvres) aux défaillances des systèmes et aux dangers de la conduite
 - o évaluer à la fois:
 - la sécurité des manoeuvres critiques, répondant aux scénarios de conduite les plus risqués
 - la sécurité des manoeuvres courantes
 - o combiner des tests physiques, des simulations et des audits de processus de démonstration de sécurité internes
- Les tests physiques doivent combiner:
 - o une approche standardisée, pour un ensemble limité de fonctions ou de manoeuvres communes
 - o une approche spécifique aux cas d'utilisation, basée sur l'analyse de risque, comprenant
- L'audit du processus doit être basé sur des descriptions interprétables :
 - o des architectures des systèmes
 - o des enchaînements de manoeuvres
 - o des règles de sécurité générales des manoeuvres
 - o des méthodes d'identification et de quotation des risques
 - o des risques identifiés comme les plus critiques
 - o des méthodes utilisées pour la démonstration de la sécurité face à ces risques