



Ambassade de France en Allemagne
Service économique de Berlin

Berlin, le 11 mai 2021
Affaire suivie par : Emmanuel
Lagrandeur-Bouressy, Antoine
Rebaudières

Conduite autonome : l'accélération allemande

Résumé : après la publication d'une stratégie sur la voiture autonome en 2015, l'adoption d'une première loi en 2017 permettant la circulation de véhicules autonomes de niveau 3 (sous conditions) et d'un plan d'actions R&D en 2019, le gouvernement fédéral a présenté un nouveau projet de loi qui permettrait la conduite en circulation normale de véhicules autonomes de niveau 4 (sans conducteur), dans des zones et scénarii préalablement définis et toujours sous supervision technique. L'Allemagne, dans un consensus quasi général malgré des interrogations encore importantes sur les questions des données et de leurs usages, entend jouer un rôle moteur et pionnier au niveau de la réglementation européenne et internationale pour accélérer son développement. Les constructeurs allemands, conscients de leur retard notamment sur les Américains, se positionnent pour réussir cette transition.

I. Le gouvernement dévoile un projet de loi sur la conduite autonome

Le 10 février 2021, le gouvernement fédéral a présenté un nouveau projet de loi sur la conduite autonome, qui doit être encore adopté à l'été¹. L'objectif affiché : permettre de **placer « l'Allemagne en position de leadership mondial »** grâce à l'introduction d'un cadre réglementaire pionnier. L'Allemagne serait le **premier pays à permettre la conduite de véhicules sans chauffeur sur ses routes**.

Des **véhicules de niveau 4** pourraient ainsi circuler, toutefois **seulement dans des zones préalablement définies et sous certains scénarii également prédéfinis**. Le gouvernement fédéral mentionne, de manière non limitative, les scénarii suivants : notamment, les **transports par navette (shuttle)**, les systèmes automatiques de transport de passagers sur courtes distances (*people movers*), les liaisons sans conducteur entre les centres logistiques (transport *Hub2Hub*), les services de transport axés sur la demande en dehors des heures de pointe dans les zones rurales.

Pour les véhicules individuels, des homologations conventionnelles pourront être accordées pour des véhicules dotés de fonctionnalités de niveau 4, comme le système d'**automated valet parking**, en fonction notamment de l'évolution des réglementations européennes et internationales.

Le projet de loi prévoit toutefois **qu'une personne soit responsable du véhicule en l'absence de conducteur, fonction assurée par un « superviseur technique » à l'extérieur du véhicule**. Cette **personne physique** devra veiller à ce que les obligations découlant du droit de la circulation routière soient respectées à tout moment, même si **une surveillance permanente n'est pas nécessaire** (il pourra être chargé du contrôle de plusieurs véhicules, cf. annexe 1a). Un **véhicule autonome au sens du projet de loi devra répondre à un certain nombre de critères** (cf. annexe 1b). Les **obligations afférentes aux constructeurs de véhicules autonomes** sont précisées dans l'annexe 1c et les autres détails du projet de loi en annexes 1d à 1h.

¹ La 1^{ère} lecture au Bundestag a eu lieu le 25 mars, suivie d'un examen, le 26 mars, au Bundesrat. La loi doit être adoptée avec l'accord du Bundesrat d'ici mi-2021, dans le cadre de l'actuelle législature. En parallèle, la procédure de notification auprès de la CE a été engagée.

II. Consensus pour faire évoluer le cadre réglementaire, dissensions sur les données

Ce projet de loi est soutenu par la majorité des parties prenantes. La fédération de l'économie numérique Bitkom voit dans cette loi une **occasion d'en faire « un modèle international pour l'utilisation de technologies innovantes sur une base juridiquement sûre »** qui pourrait **inspirer « les futurs projets de réglementation au niveau européen et international »**.

Pour **Cem Özdemir, député des Verts**, « l'avancée du Ministère des Transports (BMVI) va dans la bonne direction », même s'il estime que « ce n'est que le début et tout sauf un grand coup » car **la loi ne concernerait que quelques cas d'usage relatifs, essentiellement, aux navettes automatiques**. Mais, certains comme les Verts soulèvent des **questions sur l'utilisation des données** et appellent à plus de débats sur ce sujet.

Le ministère fédéral de la justice (BMJV) s'était interrogé sur les règles de collecte et de transmission des données prévues initialement par la loi. Il entendait, d'une part, **empêcher que des données puissent être transmises aux autorités policières sans obstacles majeurs** et, d'autre part, **accorder une pleine souveraineté en matière de données pour les propriétaires de véhicules autonomes** : le projet de loi révisé a permis de lever en partie ces interrogations en rendant les propriétaires de véhicules autonomes également propriétaires de leurs données (mais en leur conférant des obligations).

III. Les constructeurs allemands veulent rattraper leur retard sur leurs homologues américains

Alors que le ministre fédéral des transports, A. Scheuer (CSU), espère voir circuler des véhicules autonomes d'ici 2022 sur les routes allemandes, les constructeurs allemands Volkswagen, BMW et Daimler se mobilisent avec des objectifs ambitieux pour combler leur retard sur leurs homologues américains (cf. annexe 2).

Le marché des navettes (bus) autonomes est jusqu'à présent dominé par deux constructeurs français, EasyMile et Navya, dont les modèles sont utilisés dans 2/3 des expérimentations en cours en Allemagne. Mais, **des entreprises allemandes émergent** rapidement : IAV GmbH, e.GO Moove GmbH et ZF Friedrichshafen AG, cette dernière ayant racheté en 2019 la néerlandaise 2getthere, qui a déjà transporté plus de 14M de passagers avec ses navettes sans chauffeur.

Afin d'accompagner ce développement, le Bund et les Länder apportent des subventions, notamment des navettes. Le BMVI a, dans le cadre de la stratégie « conduite autonome et en réseau », déployé, à partir de 2016, 3 programmes de financement, dont un est encore actif et doté jusqu'ici de 142 M€. Les ministères fédéraux de l'environnement, de l'économie et de la recherche contribuent également dans des proportions moindres. **Ce soutien de la puissance publique permet ainsi aux projets d'expérimentation de navettes autonomes de recevoir des financements importants, compris souvent entre 40% et 80% des coûts du projet.**

Annexe 1 – Détails du projet de loi sur la conduite autonome

Annexe 1a – Responsabilités du « superviseur technique »

Ses responsabilités seront en particulier :

- i. l'activation des « manœuvres de conduite alternatives »,
- ii. l'évaluation des données transmises par le véhicule et la prise de mesures nécessaires pour la sécurité routière, y compris la désactivation immédiate de la fonction de conduite autonome en cas de problèmes techniques,
- iii. contacter les passagers et prendre les mesures nécessaires pour la sécurité routière lorsque le véhicule est placé en « état de risque minimal ».

Annexe 1b – Critères auxquels d'un véhicule autonome (de niveau 4)

Un véhicule autonome au sens du projet de loi devra répondre à un **certain nombre de critères**, dont :

- i. conduire de manière autonome dans la zone définie et conformément au code de la route,
- ii. disposer d'un système de prévention des accidents et d'une connexion sans fil suffisamment sécurisée et en lien avec le superviseur technique,
- iii. opérer automatiquement le transfert vers l'état de risque minimal, si la poursuite du trajet contreviendrait au code de la route, si une limite du système était atteinte ou en cas de dysfonctionnement technique,
- iv. transmettre des données et, dans certains cas, des suggestions de manœuvres de conduite possibles au superviseur technique,
- v. contrôler une manœuvre de conduite ordonnée par le superviseur technique et, le cas échéant, renoncer à son exécution si cela entraîne un danger,
- vi. informer le superviseur technique de la nécessité d'activer une manœuvre de conduite alternative ou de désactiver le véhicule ou en cas d'altération des facultés de conduite autonome et
- vii. activer rétroactivement les fonctions de conduite autonome déjà installées (selon les évolutions de la réglementation).

Annexe 1c – Obligations des constructeurs de véhicules autonomes

Les constructeurs de véhicules autonomes devront :

- i. apporter la preuve que le véhicule est protégé contre les piratages,
- ii. réaliser une évaluation des risques et en fournir des preuves à l'Office fédéral allemands des transports motorisés (*Kraftfahrt-Bundesamt*, KBA),
- iii. prouver que le véhicule dispose d'une connexion sans fil sécurisée,
- iv. rédiger une déclaration juridiquement contraignante sur les exigences du véhicule autonome, à fournir à la KBA et à intégrer dans le manuel d'utilisation,
- v. offrir des formations pour les personnes impliquées dans l'exploitation du véhicule autonome et
- vi. informer le Land concerné et la KBA en cas de manipulations du véhicule.

Annexe 1d – Traitement des données de conduite autonome

Le propriétaire du véhicule sera contraint de stocker les données suivantes lors de l'utilisation du véhicule :

- i. numéro d'identification du véhicule,

- ii. données de position et conditions environnementales et météorologiques,
- iii. nombre et temps d'utilisation, y compris l'activation et la désactivation de la fonction de conduite autonome ainsi que le nombre et les temps de déclenchement des manœuvres de conduite alternatives,
- iv. données de surveillance du système, y compris les données d'état du logiciel et les paramètres de mise en réseau tels que la latence de transmission et la bande passante disponible,
- v. nom des systèmes de sécurité passifs et actifs activés et désactivés, données sur l'état des systèmes de sécurité et instance de déclenchement du système de sécurité,
- vi. vitesse et accélération du véhicule dans le sens longitudinal et transversal,
- vii. état de l'équipement d'éclairage et de l'alimentation électrique du véhicule,
- viii. commandes et informations envoyées de l'extérieur au véhicule.

Les données susmentionnées doivent être enregistrées lors des événements suivants :

- i. intervention du superviseur technique,
- ii. scénarii de conflit, notamment en cas d'accident ou de quasi-accident,
- iii. incapacité à changer de voie ou à faire une embardée comme prévu,
- iv. perturbations du processus d'exploitation

En outre, le propriétaire du véhicule est tenu de fournir à la KBA et aux autorités compétentes du Land concerné, sur demande, les données enregistrées ainsi que le prénom et le nom de la personne chargée de la surveillance technique, dans la mesure où cela est nécessaire pour contrôler la sécurité de l'exploitation du véhicule.

Annexe 1e – Protection des données d'après le projet de loi sur la conduite autonome

Les mesures de protection des données suivantes sont décrites dans le projet de loi :

- i. Obligation pour le constructeur d'informer le propriétaire du véhicule de manière précise, claire et en langage simple sur les paramètres de confidentialité et le traitement des données lors de la conduite autonome. Le logiciel du véhicule doit permettre au propriétaire du véhicule d'effectuer les réglages appropriés.
- ii. Autorisation pour le KBA et les autorités compétentes de l'État de collecter, stocker et utiliser des données afin de garantir un contrôle efficace de l'aptitude à la circulation et de la sécurité.
- iii. En ce qui concerne les données non personnelles, le traitement des données à des fins d'intérêt public, à savoir pour la recherche scientifique dans les domaines de la numérisation, de l'automatisation et de la connectivité ainsi que pour la recherche sur les accidents de la route, doit être rendu possible.
- iv. Si le propriétaire du véhicule utilise des employés comme superviseurs techniques conformément à l'art. 26 de la loi fédérale sur la protection des données, KBA doit effacer immédiatement les données connexes dès qu'elles ne sont plus nécessaires, au plus tard après l'écoulement de trois ans suivant la cessation de l'exploitation du véhicule en question.

Annexe 1f – Prévention des accidents d'après le projet de loi sur la conduite autonome

Étant donné que le véhicule autonome devra disposer d'un système de prévention des accidents, des spécifications particulières sont établies sur la manière dont la prévention et la réduction des dommages peuvent être réalisées de manière éthiquement justifiable. Sur la base des principales conclusions du Comité d'éthique allemand sur la conduite automatisée et autonome, il est notamment prévu ce qui suit :

- i. En cas d'atteinte alternative inévitable à différents intérêts juridiques, l'importance des intérêts juridiques doit être prise en compte et la protection de la vie humaine doit avoir la plus haute priorité.

- ii. En cas de risque alternatif inévitable pour la vie humaine, aucune pondération supplémentaire sur la base de caractéristiques personnelles, telles que l'âge, le sexe, la constitution physique ou mentale n'est autorisée.
- iii. Les "situations dilemmatiques" en particulier sont couvertes par une règle générale abstraite afin de définir des spécifications cadres pour les paramètres de programmation.

Annexe 1g – Test des fonctions de conduite autonome

Des possibilités étendues de test des fonctions de conduite autonome au niveau fédéral sont créées si

- i. le permis correspondant a été délivré par le KBA et
- ii. le véhicule est immatriculé et exploité exclusivement à des fins d'essai et est surveillé en permanence pendant son fonctionnement.

L'intention est de créer une sécurité juridique pour les fabricants en cas de tests de véhicules autonomes envisagés dans plusieurs Länder.

Annexe 1h – Ordonnance complémentaire

Des détails techniques doivent être réglés par le BMVI dans une ordonnance complétant le projet de loi :

- i. Les exigences techniques et les procédures d'octroi d'un permis d'exploitation, y compris les exigences relatives à l'évaluation du véhicule par le KBA.
- ii. Obligations du constructeur en matière de stockage des données, de sécurité des technologies de l'information utilisées et de sécurité fonctionnelle du véhicule.
- iii. Manière dont le constructeur doit évaluer la fonction de conduite autonome dans un concept de sécurité.
- iv. Détails techniques du stockage à bord du véhicule des données générées pendant le fonctionnement, notamment sur les durées exactes de stockage des données, les paramètres des catégories de données et les formats de données.
- v. Le stockage et la transmission des données doivent répondre aux exigences de sécurité dans le domaine des technologies de l'information. Les données doivent notamment être protégées contre la manipulation et l'utilisation abusive conformément à l'état de la technique. Le fabricant doit prouver le concept de sécurité et son efficacité dans le cadre de la certification.
- vi. Modalités de mise en place d'une supervision, y compris d'éventuelles exigences relatives à la participation d'autres autorités à l'évaluation de la sécurité informatique des véhicules et des pièces de véhicules ainsi que la réglementation des obligations de coopération des constructeurs et des propriétaires de véhicules.

Annexe 2 – Principaux projets des constructeurs allemands

Si le PDG de **Volkswagen**, Herbert Diess, a récemment admis que **les constructeurs allemands avaient « un ou deux ans » de retard sur leurs homologues américains**, son entreprise a décidé d'investir « dans les logiciels, les logiciels, les logiciels » et s'est allié avec des entreprises américaines (Microsoft, Ford, Argo AI) et chinoises (Baidu). Le groupe annonce investir **27 Mds € d'ici 2025 dans la digitalisation et l'automatisation de ses véhicules**, principalement via sa **nouvelle entité dédiée à la conduite autonome Car.Software Organization qui regroupera à terme 11 000 experts** pour mettre au point le futur système d'exploitation VW.OS. Le groupe espère **développer, à horizon 2025, 60% des logiciels** utilisées dans ses véhicules, contre 10% actuellement.

BMW investit également massivement dans la conduite autonome et les données : outre ses véhicules à l'essai, l'entreprise dispose d'un campus près de Munich qui compte **1 700 spécialistes travaillant sur les algorithmes et logiciels** nécessaires à la conduite autonome et de centres de données.

De même, **Daimler** qui a déjà mené des expérimentations sur route aux États-Unis espère commercialiser dès cette année ses Mercedes classe S semi-autonomes en Allemagne. Pour le détail des projets des constructeurs allemands, nous vous renvoyons vers l'annexe 2.

Volkswagen :

- Sa filiale Audi, dans le cadre du **projet Artemis**, espère rattraper son retard le système d'autopilotage de Tesla (de niveau 3) d'ici 2024
- Le groupe espérait également faire, lors de la coupe du monde de football au Qatar en 2022, la démonstration en circulation réelle de sa **navette autonome ID.buzz, équipée du système d'autopilotage de la startup américaine Argo AI dans laquelle Ford et VW ont chacun investi 1 Md€**. Mais le projet n'a pu aboutir en raison des restrictions sanitaires : malgré tout, la navette est toujours à l'essai en Allemagne et aux États-Unis.
- **VW coopère également depuis 2018 avec le conglomérat chinois Baidu et sa plateforme de conduite autonome Apollo** pour, entre autres, équiper ses e-Golfs du système d'*automated valet parking*.
- Enfin, le groupe VW a étendu début 2021 son **partenariat avec Microsoft pour mettre en place une plateforme cloud de conduite autonome**. Les deux groupes s'étaient **déjà alliés dès 2018 pour développer des logiciels de conduite autonome** et s'apprêtent à effectuer des **essais avec une flotte de véhicules connectés dès 2021 pour une production en série prévue en 2022**.

BMW :

- BMW a présenté cette année son **premier véhicule autonome BMW iX** sans pour autant dévoiler ce dont il était capable, son PDG annonçant une « **entrée en production en série l'année prochaine [en 2022]** »
- Un campus BMW près de Munich compte **1 700 spécialistes travaillant sur les algorithmes et logiciels** nécessaires à la conduite autonome
- **40 véhicules BMW sont à l'essai sur les routes allemandes** et collectent des données et images sur le trafic
- Pour stocker des données de conduite autonome, BMW a mis en place **2 giga-centres de données d'une capacité de 500 pétaoctets**

Daimler :

- **Daimler et Bosch** co-expérimentent depuis fin 2019 un **service de covoiturage aux États-Unis avec des Mercedes de classe S semi-autonomes**
- Daimler espère ainsi **commercialiser dès le 2nd semestre de cette année ses Mercedes classe S en Allemagne**, équipées d'un **système d'autopilotage de niveau 3** (limité à 60 km/h pour l'instant mais qui pourra être augmenté en fonction de l'évolution de la réglementation) et d'un **automated valet parking de niveau 4**

Annexe 3 – Répartition des investissements programmés du groupe Volkswagen d'ici 2025 (dépenses de R&D et acquisitions d'actifs immatériels)

