



Communication Presse et Relations Publiques

Gregory Delépine

Tel.: 03 23 73 56 94

E-Mail: gregory.delepine@audi.fr

Décembre 2014

Audi lance la voiture autonome la plus sportive du monde sur circuit

Résumé	2
Le concept Audi RS 7 piloted driving sur circuit	2
Les développements de la conduite autonome Audi	3
Conduite autonome – future technologie de production	4
Serein et sous contrôle – les systèmes d’assistance au conducteur d’aujourd’hui	7

Résumé

Audi a développé la voiture autonome la plus sportive du monde. Après le tour spectaculaire du concept Audi RS 7 piloted driving lors de la finale de la saison de DTM à Hockenheim, la plateforme technologique innovante fera son apparition sur le circuit Ascari, à haute vitesse et sans pilote.

« Nous développons des solutions techniques pour la conduite autonome, l'une des tendances les plus importantes dans le monde automobile, » déclare Prof. Dr. Ulrich Hackenberg, membre du directoire de AUDI AG en charge du développement technique. « Nous avons présenté ce développement lors de la course de DTM à Hockenheim. Nous démontrons aujourd'hui ce dont cette technologie est capable sur un circuit réputé plus difficile par sa variété de virages et chicanes. Cela permettra aux ingénieurs Audi de renforcer leurs développements techniques. »

Audi a longtemps été pionnier dans le domaine de la conduite autonome. Les développements du constructeur ont déjà produit un certain nombre de prouesses spectaculaires. En 2010, par exemple, une Audi TTS sans conducteur a participé à la légendaire course de côtes de Pikes Peaks dans le Colorado. Audi a démontré le potentiel de la technologie en la poussant à ses limites. Avec 560 ch et une vitesse maximale de 305 km/h, le concept Audi RS 7 piloted driving est l'illustration du *Vorsprung durch Technik*.

Le concept Audi RS 7 piloted driving sur circuit

Le concept Audi RS 7 piloted driving est une plateforme technologique avec laquelle Audi explore les possibilités de la voiture autonome dans son aspect le plus dynamique. Le grand coupé 5 portes est identique au modèle de production, mais sa direction assistée électromécanique, ses freins, la commande des gaz et sa boîte tiptronic à 8 rapports qui distribue la puissance au système quattro mécanique sont contrôlés de manière automatique.

Deux considérations technologiques sont cruciales lorsque l'on pousse la conduite autonome à ses limites : l'orientation très précise du véhicule sur la route et le contrôle absolu du véhicule.

Pour s'orienter sur le circuit, la plateforme technologique utilise des signaux GPS spécialement corrigés. Les données GPS sont transmises au véhicule via WiFi selon le standard automobile et de manière redondante via radio haute-fréquence. En parallèle, des caméras 3D dans la voiture filment le circuit et un programme informatique compare les images des caméras aux données stockées à bord. Le système cherche parmi les innombrables images individuelles plusieurs centaines de caractéristiques connues, telles

que des constructions derrière le circuit, qui sont utilisées comme informations supplémentaires pour se positionner.

Le contrôle du véhicule à ses limites est une caractéristique remarquable du concept Audi RS 7 piloted driving. Un réseau complet embarqué associé à un contrôle très précis de tous les acteurs de la conduite permet à la plateforme technologique de conduire à ses limites physiques. Les ingénieurs Audi ont étudié de manière intensive la conduite autonome dans ces conditions, en testant la plateforme technologique sur de nombreuses routes et des milliers de kilomètres.

Pour démontrer ses capacités sur le circuit, le concept Audi RS 7 piloted driving suit une ligne claire – en accélérant à fond sur les lignes droites, en décélérant de manière très précise au point de freinage idéal avant les virages, en tournant précisément et en accélérant de manière optimale à la sortie des virages. Une force de plus d'1,3 g est produite durant le freinage, 1,1 g durant une accélération latérale dans les virages. Sur le circuit d'Hockenheim, le concept Audi RS 7 piloted driving a atteint une vitesse maximale de 240 km/h. Sa vitesse maximale sur le circuit d'Ascari sera de 205 km/h. Avec ses montées et ses descentes, ses chicanes étroites et ses virages inclinés, le circuit d'Ascari représente un challenge encore plus difficile pour la technologie du concept Audi RS 7 piloted driving. Ce circuit nécessite des accélérations longitudinales et latérales ainsi que de nombreux changements d'appuis.

Le circuit est l'un des plus exigeants également pour le test de la production lorsqu'il s'agit de conduite autonome. Les futurs systèmes doivent fonctionner de manière extrêmement précise et sans erreur dans les situations critiques. Ils doivent également être capables d'évaluer correctement la situation actuelle même à la limite physique. Ce lieu de test fournit aux ingénieurs Audi de nombreux éléments pour le développement de la production, tels que le développement de fonctions automatiques d'évitement dans des situations de conduite critiques.

Les développements de la conduite autonome Audi

Audi travaille sur le sujet de la conduite autonome depuis de nombreuses années. Les développements ont été démontrés sur des routes, des circuits et même sur le lac salé de Bonneville, aux États-Unis.

2009 : Bonneville Salt Flats

À l'automne 2009, Audi lance une Audi TTS sans conducteur sur le lac salé de Bonneville, une plaine de 260 km² couverte de sel dans le nord-ouest de l'Utah, aux États-Unis. Réalisant des virages précis, le coupé blanc dessine les quatre anneaux d'Audi sur le lac salé. Il bat également un record de vitesse pour une voiture autonome en atteignant environ 210 km/h.

En hommage à l'ancienne pilote de rallye Michèle Mouton, la plateforme technologique est nommée « Shelley ». Sa technologie data spécifique a été développée par Audi, Volkswagen et le centre de recherche automobile de l'Université de Stanford, en Californie.

2010 : Pikes Peak

L'année suivante, la « Shelley » autonome participe à la légendaire course de côte de Pikes Peak, dans le Colorado. La plateforme technologique couvre 20 km de course composés de 156 virages en seulement 27 minutes, atteignant une vitesse maximale de 72 km/h. La navigation est déjà via GPS différentiel et précise au centimètre près.

2012 : circuit de Thunderhill

En 2012, Audi va plus loin avec l'Audi TTS sur le circuit de Thunderhill, dans le nord de Sacramento en Californie. Le temps au tour de près de 5 km est inférieur à 2 minutes et 30 secondes. Les tests veulent surtout étudier le comportement d'une voiture autonome à haute vitesse et sous des conditions extrêmes.

2013 : Las Vegas

Audi est le 1^{er} constructeur automobile à recevoir des autorités de l'Etat du Nevada un permis autorisant ses voitures autonomes à circuler sur les routes publiques. En janvier 2013 et 2014, Audi présente de nouveaux systèmes pour la conduite autonome dans les embouteillages et le stationnement autonome au CES (Consumer Electronics Show) à Las Vegas. Des journalistes internationaux étaient à bord des voitures les 2 années.

2014 : Floride et Californie

Audi étend rapidement ses tests du « piloted driving » aux Etats-Unis. Cet été, Audi a été le premier constructeur automobile à effectuer un test public sur la Lee Roy Selmon Expressway près de Tampa, en Floride. Cet automne, le constructeur a reçu son premier permis de test sous les nouvelles réglementations en Californie, où les tests sur les autoroutes sont désormais autorisés.

Conduite autonome – future technologie de production

Les technologies de production pour la conduite autonome que développe Audi apparaîtront dans les voitures d'ici à la fin de la décennie. Les nouveaux systèmes prendront ainsi le contrôle de la voiture dans certaines situations telles qu'un embouteillage ou lors du stationnement, rendant la conduite plus confortable et plus sûre.

La conduite autonome dans les embouteillages (piloted driving)

À l'avenir, la conduite autonome dans les embouteillages soulagera du stress de la conduite dans un trafic encombré. En effet, à une vitesse de 0 à 60 km/h, le système prend le contrôle de la voiture. Il accélère et freine de manière autonome et évalue continuellement l'état de la voiture et son environnement. Si le système détecte un embouteillage (avec une séparation physique de la voie opposée ou des différentes voies) à une vitesse en-dessous de 60 km/h, le conducteur peut activer la fonction. La voiture prend alors le contrôle total. Elle se comporte exactement comme l'Audi ACC stop & go en accélérant et freinant ; Elle réagit et coopère avec les voitures qui s'insèrent ou quittent la voie.

Lorsque le système de conduite autonome atteint ses limites, par exemple lorsque l'embouteillage se dissout ou lorsque la voiture arrive à la fin d'une route à deux voies, il indique au conducteur de reprendre le contrôle.

Si le conducteur ne reprend pas le contrôle après quelques secondes, la voiture freine légèrement et le prévient de manière plus intense. Si le conducteur ne réagit pas dans les 5 secondes additionnelles, le système active les feux de warning et la voiture s'arrête.

Comme sur l'Audi adaptive cruise contrôle avec fonction stop & go, un système radar scanne la zone à l'avant de la voiture dans un angle de 35° et jusqu'à 250m de distance. Une caméra vidéo à grand angle détecte les marquages au sol, les piétons et les objets tels que les autres véhicules et les rails de sécurité. Jusqu'à 12 capteurs ultrasoniques scrutent l'arrière de la voiture. Désormais, un scanner laser est utilisé pour la 1^{ère} fois. Il fournit des données très précises jusqu'à 80 mètres de distance. Sa diode laser émet environ 100 000 pulsations lumineuses infrarouges par seconde, invisibles à l'œil nu. Les capteurs scannent un angle de vue de 140 degrés avec une résolution à 0.25 degrés sur 4 niveaux différents. L'unité de contrôle calcule un profil extrêmement détaillé de l'environnement de la voiture à partir des reflets lumineux. Ce profil représente les autres véhicules et rails de sécurité.

Les avantages du scanner laser sont les suivantes :

- a)** Grâce à l'angle large, les voitures qui s'insèrent dans la voie sont très vite détectées
- b)** La diode laser est totalement fonctionnelle dans l'obscurité
- c)** Sa méthode de mesure permet de détecter tous les objets, même ceux de grande ampleur ou qui n'ont pas une structure visible.

Le stationnement autonome (piloted parking)

Se garer dans des places étroites n'est pas facile. Les petites places de parking ou les petits garages rendent le stationnement difficile et le conducteur a du mal à entrer ou sortir de son véhicule. Grâce au stationnement autonome Audi, les conducteurs pourront garer confortablement leur voiture via une télécommande ou un smartphone tout en se tenant devant le garage ou la place de stationnement. Ce système utilise les mêmes systèmes de capteurs que le système de conduite dans les embouteillages mais aussi des caméras 360° afin de générer une information clé supplémentaire sur l'environnement du véhicule.

Le parking pilot offre la fonction du parking autonome au conducteur lorsque les capteurs détectent une place de stationnement adaptée. Si le conducteur sort de la voiture, il lui suffit d'appuyer sur son porte-clés ou le bouton correspondant sur son smartphone afin d'initier le processus.

Le système vérifie la proximité de la clé par rapport au véhicule. Si les capteurs embarqués détectent des obstacles dans le couloir de conduite durant le stationnement, la voiture s'arrête immédiatement. Lorsque la voiture arrive sur sa position de stationnement, le système éteint le moteur et verrouille les portières. Le conducteur reçoit un message de confirmation. Il lui suffit de presser un bouton pour que sa voiture sorte de sa place de stationnement.

L'unité centrale de contrôle des assistants de conduite (zFAS)

Les systèmes d'assistance à la conduite d'aujourd'hui sont gérés par des unités de contrôle séparées. Audi adopte une nouvelle approche avec une unité centrale. A l'avenir, toutes les informations provenant des capteurs iront à l'unité de contrôle centrale (zFAS). Elle permet une appréhension complète de l'environnement de la voiture utilisée par tous les systèmes d'assistance à la conduite. Les futurs systèmes pour la conduite autonome s'appuieront également sur ces informations.

Le tableau de contrôle central de l'assistance au conducteur utilise des processeurs multi-core de dernière génération. Ils ont la puissance de calcul de l'architecture électronique entière de l'actuelle Audi A4. Le nouveau tableau fait la taille d'une tablette PC et devrait encore être réduit. Son concept modulaire lui assure une haute adaptabilité et une viabilité pour l'avenir. Audi introduira le module central de contrôle des assistants à la conduite à la production avec les systèmes pour la conduite autonome d'ici à la fin de la décennie.

Serein et sous contrôle – les systèmes d’assistance au conducteur d’aujourd’hui

Audi propose déjà de nombreux systèmes d’assistance au conducteur afin de rendre la conduite plus sereine et sous contrôle. Ils répondent à tous les besoins et les capacités de ces systèmes sont disponibles sur les nouvelles Audi A6 et Audi A7 Sportback.

Adaptive cruise control avec fonction stop & go

L’adaptive cruise control avec fonction stop & go est l’un des systèmes d’assistance au conducteur les plus complexes. Il régule la vitesse et la distance par rapport au véhicule qui précède en accélérant et en freinant entre 0 et 250 km/h et il freine automatiquement dans certaines limites. Le conducteur peut utiliser l’Audi drive select pour choisir entre 4 réglages pour spécifier s’il souhaite que le système soit confortable ou sportif.

La fonction stop & go utilise les données des 2 capteurs radar, une caméra vidéo, des capteurs ultrasons et des systèmes additionnels. De plus, elle utilise les données prévisionnelles de la route du système de navigation afin de calculer une ligne claire sur l’autoroute, même en virage. En ville, la fonction stop & go ralentit automatiquement la voiture avant un arrêt.

Audi side assist

L’Audi side assist qui inclut l’Audi pre sense à l’arrière est activée à 30 km/h. 2 capteurs radars à l’arrière surveillent le trafic derrière le véhicule. Si le système détecte un autre véhicule se dirigeant vers l’angle mort, un voyant jaune à LED clignote sur le rétroviseur. Si le conducteur active tout de même son clignotant, le signal clignote de manière plus rapide et plus intense, le conducteur ne peut pas le manquer.

Audi active lane assist

L’Audi active lane assist utilise une caméra vidéo pour détecter les marquages au sol à une vitesse au-dessus de 65 km/h. Si la voiture s’approche d’une ligne sans son clignotant, le système aide le conducteur à se repositionner dans la voie par de légères interventions sur la direction électromécanique. Les conducteurs utilisent le système MMI afin de spécifier la vitesse d’intervention du système d’assistance et la vibration ou non du volant. Si le conducteur sélectionne une intervention rapide, le système aide également à garder la voiture au centre de la voie.

Dans les nouvelles Audi A6 et A7 Sportback, l'Audi active lane assist opère avec l'Audi side assist. Si les deux systèmes sont activés, l'avertissement avant un changement de voie critique est accompagné d'une intervention ciblée sur la direction.

L'affichage des limitations de vitesse grâce à une caméra

L'affichage des limitations de vitesse grâce à une caméra reconnaît les panneaux de limitations de vitesse et d'annulation de limitation sur le bord de la route. Il les affiche sur l'écran d'information du conducteur ou sur l'affichage tête-haute en option. Un logiciel compare les images fournies par la caméra vidéo avec les données de la carte du système MMI navigation plus en option.

Assistant de vision de nuit

La caméra thermique utilise la technologie infrarouge pour « voir » jusqu'à 300 m. Les données sont converties en images en noir et blanc qui sont affichées sur le grand écran d'information du conducteur. Les piétons et les animaux apparaissent clairement sur l'écran grâce à la chaleur qu'ils dégagent, alors que leur environnement est sombre. Le logiciel peut détecter des piétons et de grands animaux et les afficher en évidence en les faisant apparaître en jaune sur l'écran.

Si l'ordinateur anticipe une situation dangereuse, le système de freinage est automatiquement mis sous pression. Un signal d'avertissement retentit et un warning rouge apparaît sur l'écran d'information du conducteur et sur l'affichage tête-haute en option. Si la voiture est équipée d'un assistant feux de route ou de phares Audi Matrix LED, les personnes détectées en dehors des villes sont éclairées par trois flashes.

Park assist avec vision 360°

Audi propose de nombreuses options pour faciliter le stationnement. Le système park assist avec vision 360° utilise des capteurs ultrasoniques pour localiser et mesurer les places de stationnement le long de la route à basse vitesse. Si une place assez grande est trouvée, le système entreprend le stationnement parallèle à la pression d'un bouton. Le conducteur se charge d'appuyer sur les pédales d'accélération et de freinage.

Le système park assist peut manœuvrer sur une place de stationnement parallèle ou perpendiculaire à la route. De plus, la vision 360 ° prévient des obstacles sur les côtés. Des caméras à l'avant et de marche arrière sont également proposées.

Audi pre sense

Le système Audi pre sense est disponible dans plusieurs versions. Dans sa version standard, l'Audi pre sense basic, le système intervient immédiatement s'il détecte une situation de conduite instable via les capteurs ESC. Les ceintures de sécurité avant sont tendues électriquement et le toit ouvrant et les fenêtres latérales sont fermés, laissant juste un petit espace ouvert. Les feux de warning du véhicule préviennent les voitures derrière.

La version haute de l'Audi pre sense est disponible en association avec la fonction stop & go. Ce système prévient des collisions avec un véhicule qui précède, ou au moins en réduit les conséquences en cas d'accident. Le freinage Audi intégré est activé en cas de situation dangereuse pour avertir le conducteur, premièrement avec un signal acoustique et un signal visuel. En même temps, le système de freinage est mis sous pression et les amortisseurs de l'adaptive air suspension en option sont prêts à se raffermir.

Si le conducteur ne réagit toujours pas, le système freine brièvement pour l'avertir ; les ceintures sont légèrement pré-tendues. Si le conducteur appuie sur la pédale de frein, l'assistant de freinage hydraulique augmente la puissance de freinage selon la situation. Si le conducteur ignore le freinage d'avertissement, un freinage autonome partiel est initié, à condition que le véhicule qui précède soit en train de décélérer à un taux de $3,5\text{m/s}^2$. Les fenêtres et le toit ouvrant seront fermés, les ceintures tendues et les feux de warning activés.

Si la voiture est équipée de la version complète de l'Audi pre sense, l'Audi pre sense plus, une 3^{ème} et 4^{ème} étapes suivront en cas d'urgence. Le système augmentera la décélération initialement à 6 m/s^2 et tendra complètement les ceintures de sécurité. La dernière phase de freinage, le freinage complet autonome, intervient une demi-seconde avant une collision inévitable. Les conséquences d'une telle collision peuvent ainsi être fortement réduites.

A vitesse en dessous de 30 km/h, la voiture freinera de manière autonome à pleine puissance en cas d'urgence, que la voiture qui précède soit en mouvement ou immobile. Sous 20 km/h, ce freinage complet prévient fréquemment des accidents et réduit fortement la vitesse d'impact.

Immédiatement après une collision, l'assistant de freinage secondaire aide le conducteur en initiant le freinage automatiquement. Cela réduit le risque de dérapage et de collisions additionnelles durant un accident.

L'Audi pre sense rear, une sous-fonction d'Audi pre sense est associée à l'Audi side assist. Si le système détecte une collision imminente avec le véhicule qui précède, il utilise le feu de freinage afin d'avertir les voitures qui suivent.



– Fin –

AUDI AG a vendu 869.350 véhicules au 1^{er} semestre 2014. Le constructeur a atteint un chiffre d'affaires de 49,9 milliards d'€ et un résultat opérationnel de 5,03 milliards d'€ en 2013. Les automobiles Audi sont produites à Ingolstadt (A3, A4, A5, Q5), Neckarsulm (A5 Cabriolet, A6, A7, A8, R8), Győr (A3 Berline, TT) et Bruxelles (A1). Les usines de Changchun, Foshan et Aurangabad assemblent des voitures uniquement pour les marchés locaux. L'usine de Győr a aussi produit 1.926.724 moteurs en 2013. En 2015, Audi démarrera la production à São José dos Pinhais (Brésil), puis San José Chiapa (Mexique) en 2016. Le groupe AUDI AG est présent dans plus de 100 marchés à travers le monde et possède aussi les filiales suivantes détenues à 100 % : Audi Hungaria Motor, Automobili Lamborghini Holding S.p.A à Sant'Agata Bolognese en Italie, AUDI BRUSSELS S.A./N.V. (Bruxelles, Belgique), quattro GmbH à Neckarsulm, Ital Design (Italie) et Ducati Motor Holding S.p.A. (Bologne, Italie).

AUDI AG emploie plus de 73.500 personnes dans le monde, dont plus de 52.500 en Allemagne. AUDI AG planifie d'investir 22 milliards d'€ d'ici à 2018 principalement dans de nouveaux produits et les technologies durables. Audi a établi le principe de durabilité dans ses produits et ses processus. Son objectif sur le long-terme est la mobilité à zéro émission de CO₂.

En France, au 1^{er} semestre 2014, Audi a enregistré 30.502 immatriculations. En cette année 2014, Audi France célèbre la 8^{ème} édition des Audi talents awards, programme d'engagement sociétal dont la vocation est de faire émerger et accompagner les jeunes talents dans les domaines de l'art contemporain, du design, du court métrage et de la musique à l'image. Illustration de l'avant-gardisme, valeur fondamentale de l'entreprise, cette initiative aujourd'hui reconnue dans le paysage culturel français se démarque par des programmes d'accompagnement des lauréats toujours plus performants. Acteur majeur des grandes courses automobiles avec l'Audi RS 5 DTM et l'Audi R18 TDI e-tron quattro, partenaire officiel des Fédérations Internationale et Française de Ski, Audi s'engage en compétition pour éprouver les dernières innovations technologiques.