

## L'Audi AI:TRAIL quattro, le tout-terrain du futur

- À l'aventure avec un véhicule zéro émission
- Quatre moteurs électriques et une transmission quattro
- Aicon & co : Audi présente quatre véhicules visionnaires au Salon IAA

Complétant son quatuor de véhicules visionnaires, Audi présentera au Salon IAA 2019 un tout-terrain à propulsion électrique anticipant le futur de l'automobile. Le concept Audi AI:TRAIL quattro préfigure la mobilité durable hors des sentiers battus. Tout au long du Salon IAA 2019, le stand Audi dans le Palais 3 accueillera quatre véhicules visionnaires, les Audi Aicon, AI:ME, AI:RACE et AI:TRAIL.

Offrant quatre places, l'Audi AI:TRAIL quattro combine la possibilité d'offrir une conduite automatisée avec des capacités supérieures en tout-terrain. La surface vitrée entourant l'habitacle se prolonge jusqu'au niveau du sol, garantissant une vision périphérique inégalée. Grâce à ses batteries offrant une capacité renforcée, le véhicule bénéficie d'une autonomie qui lui permet de s'éloigner des réseaux de stations de recharge.

Le terme « Trail » composant son nom évoque la notion d'exploration de la nature. C'est pour cette raison qu'il n'y a pas de grands écrans pour regarder des séries en streaming ou faire des vidéoconférences. Ses vastes surfaces vitrées permettent au contraire d'admirer librement la nature environnante. Marc Lichte, responsable du design chez Audi, décrit ce concept : « Avec l'AI:TRAIL, nous présentons un concept car tout-terrain doté d'une motorisation électrique zéro émission garantissant une expérience de conduite innovante loin des sentiers battus. »

### Les véhicules visionnaires d'Audi

L'Audi AI:TRAIL quattro est le quatrième membre de la famille de concept cars à propulsion électrique d'Audi. Le premier, l'Audi Aicon, fut présenté lors de l'édition 2017 du Salon IAA. Cette berline de luxe dédiée essentiellement aux longs trajets effectués en conduite hautement automatisée fut suivie par une monoplace zéro émission pensée pour la compétition, l'Audi PB18 e-tron, dévoilée à Pebble Beach en 2018. Celle-ci a été rebaptisée à l'occasion du Salon IAA 2019, partageant le patronyme « AI » afin d'illustrer son appartenance à la famille. Ce concept porte désormais le nom de AI:RACE, qui exprime pleinement l'ambition de cette voiture de sport électrique.

Le troisième concept a été présenté au Salon de Shanghai 2019. L'Audi AI:ME est une citadine autonome pensée pour circuler au cœur des mégalopoles du monde entier. Elle permet à ses passagers de se détendre dans l'inévitable circulation très dense des grands centres urbains, leur garantissant une connectivité optimale ainsi qu'une vaste gamme de services d'infodivertissement, ce qui leur permet d'exploiter pleinement le temps passé dans le véhicule et de s'y détendre au maximum.

Aujourd'hui, avec l'AI:TRAIL, Audi élargit le champ des applications potentielles de ses véhicules visionnaires en incluant un modèle tout-terrain. Ce concept est équipé de quatre moteurs électriques, de systèmes destinés à la conduite assistée et automatisée et, c'est une tradition chez Audi, d'une transmission intégrale permanente quattro.

Les Audi Aicon, AI:ME, AI:RACE et AI:TRAIL ne partagent pas uniquement des groupes propulseurs durables et une ligne préfigurant le futur. Elles matérialisent aussi un tout nouveau concept de mobilité pour la marque aux quatre anneaux. Contrairement aux modèles contemporains, les véhicules de demain ne devront plus être le fruit de compromis entre un large panel d'utilisations et de scénarios. Les voitures du futur pourront être conçues pour des utilisations bien plus spécifiques. Les clients pourront passer commande de l'un de ces modèles Audi spécialisés auprès d'un pool de véhicules sur demande en fonction de leurs préférences et de leurs besoins spécifiques, et les louer durant une période déterminée.

Dans ce cadre, les clients pourront continuer à profiter du niveau de personnalisation très élevé qui caractérise aujourd'hui le segment haut de gamme. En effet, toutes les préférences et les caractéristiques des utilisateurs pourront être prises en compte lors de la configuration et de la sélection de l'équipement du véhicule destiné au leasing. Les clients réservant un véhicule pourront ainsi le configurer afin qu'il réponde au maximum à leurs attentes. Le coloris, la finition intérieure et les options techniques pourront être présélectionnés en ligne via l'application ou les informations associées au conducteur enregistrées dans le système myAudi. Même la température intérieure préférée des conducteurs, leurs réglages individuels pour le siège ergonomique et leur répertoire musical personnel seront déjà sélectionnés lorsqu'ils prendront place dans le véhicule.

Ces services sont accessibles et faciles à utiliser grâce à une simple application qui gère la commande du véhicule, les préférences personnelles du conducteur et de nombreuses options que les utilisateurs peuvent utiliser sur la route.

### **Un design extérieur qui illustre les technologies proposées**

Affichant une longueur de 4,15 mètres pour une largeur de 2,15 mètres, l'Audi AI:TRAIL exprime visuellement son potentiel en tout-terrain. Avec sa hauteur de toit de 1,67 mètre et ses énormes roues de 22 pouces surmontées de pneus de 850 mm (33,5»), le concept laisse augurer, même à l'arrêt, de ses capacités en tout-terrain. Bénéficiant d'une impressionnante garde au sol de 34 centimètres, l'AI:TRAIL peut franchir des gués profonds de plus d'un demi-mètre.

Sur les terrains difficiles et rocailleux, cette architecture permet à l'AI:TRAIL de faire preuve d'une grande agilité sans risquer de voir la batterie intégrée au plancher entrer en contact avec le sol.

L'habitacle est constitué pour sa part d'un espace essentiellement vitré de forme polygonale et pouvant accueillir jusqu'à quatre personnes. L'une des caractéristiques de ce concept, qui illustre d'ailleurs sa filiation avec l'Aicon et l'AI:ME, est l'arête saillante à mi-hauteur des vitres latérales. Cette ligne s'étend vers l'avant et l'arrière, constituant une ligne de ceinture unifiant la carrosserie pour en faire un bloc monolithique. Le système électrique étant articulé autour des essieux et la batterie intégrée au plancher, il était inutile de concevoir des sections en porte-à-faux ou de prévoir des berceaux séparés pour accueillir moteur et batteries. Les quatre véhicules visionnaires présentés par Audi au Salon IAA 2019 feront aussi la démonstration que le design monocorps est en train de devenir la norme pour l'ère de l'électromobilité.

Un poids contenu et une rigidité maximale pour la coque demeurent naturellement d'importants défis techniques pour les véhicules tout-terrain. C'est pour cette raison que la carrosserie de l'Audi AI:TRAIL est constituée d'un mélange haute technologie d'acier, d'aluminium et de fibre de carbone. En conséquence, ce concept pèse seulement 1 750 kilos malgré la présence d'une batterie haute capacité.

Sur l'Audi AI:TRAIL, la forme suit la fonction. Au niveau de l'habitacle, les arêtes marquant les vitres latérales offrent aux passagers de l'espace là où ils en ont le plus besoin, c'est-à-dire au niveau des épaules et des coudes. Ces crêtes renforcent également la perception subjective de l'espace, comme les vitres latérales qui offrent une vue dégagée jusqu'au sol, même entre les roues. L'objectif des designers était d'offrir aux occupants une vision optimale de la nature et de leur environnement, gommant la frontière entre l'habitacle et le monde extérieur. Lorsque l'AI:TRAIL est en mouvement, le regard des occupants ne se concentre pas uniquement sur le terrain en amont, il peut librement errer et s'attarder sur tous les détails de l'espace environnant. Au sein de l'AI:TRAIL, les passagers peuvent se détendre et profiter de la sérénité de l'instant sans se soucier du trajet.

### **Une vision périphérique comparable à un hélicoptère**

Le pare-brise englobe la section frontale du véhicule à l'instar du cockpit d'un hélicoptère. Les occupants de l'AI:TRAIL bénéficient d'une vision parfaite de la route ou de la piste en amont du véhicule et sur ses flancs. Les surfaces vitrées et transparentes ne se limitent pas à l'avant et aux flancs. En effet, s'étirant du sommet du pare-brise jusqu'au déflecteur arrière, le toit offre aussi une vue quasi entièrement dégagée du ciel et du paysage. Même la calandre Singleframe verticale est vitrée. Seuls les quatre anneaux du sigle occupent leur emplacement traditionnel au cœur d'un octogone vitré.

Les seuils latéraux logés sous les portières font office de tablier rétractable, ce qui permet de charger et décharger plus aisément la galerie de toit. Au lieu de passages de roue, l'AI:TRAIL est dotée de simples ailes horizontales surmontant les quatre roues, ce qui permet de voir la suspension en action depuis l'habitacle.

Robustes et garantissant un maximum de stabilité, la suspension fait appel à des bras transversaux et des jambes MacPherson associées à des ressorts hélicoïdaux et des amortisseurs adaptatifs. Au premier regard, la structure spécifique des pneus apparaît avec un profil qui s'étire jusque sur leurs flancs. Derrière ces flancs se cache une structure autoportante intégrée aux bandes de roulement, ce qui permet aux pneus d'offrir à leur tour, au-delà des bras de suspension, un débattement encore augmenté de 60 millimètres. En plus de renforcer les capacités de l'AI:TRAIL en tout-terrain, ce dispositif rehausse encore sensiblement le niveau de confort des occupants.

Les pneus intègrent aussi un dispositif de régulation variable de la pression contrôlée par des capteurs. Des capteurs optiques œuvrent de concert avec le système ESC (Electronic Stability Control) pour analyser l'état du revêtement et ajuster en conséquence la pression des pneumatiques. Au niveau de la capacité de traction, il peut être utile de réduire la pression, par exemple sur le sable, afin d'accroître la surface de contact du pneu. Augmenter à nouveau la pression lorsque le véhicule retrouve l'asphalte, c'est renforcer la stabilité.

### **Un intérieur épuré en guise de principe de style**

Au sein de l'espace intérieur de l'Audi AI:TRAIL, à la fois parfaitement structuré et spacieux, seuls quelques éléments de contrôle sont apparents. À l'avant, les deux confortables sièges coquilles sont équipés de ceintures de sécurité à quatre points. L'habitacle est dominé par des coloris clairs jusqu'au niveau des assises des sièges et du tableau de bord surbaissé.

Les éléments garantissant l'interaction entre le conducteur et le véhicule se limitent à des pédales, un levier en guise de volant, quelques boutons et un smartphone fixé à la colonne de direction, qui fait office d'écran et de centre de contrôle pour les fonctions du véhicule et la navigation.

Comme sur les autres concept cars, les designers d'Audi ont utilisé des matériaux recyclés pour concevoir l'AI:TRAIL. Le revêtement est constitué de laine remanufacturée et de cuir recyclé, des matériaux durables, et se caractérise par d'excellentes propriétés acoustiques et thermiques.

Des espaces de rangement sont proposés entre les sièges et sous le pare-brise. Des sangles permettent d'arrimer les objets embarqués, qui peuvent être chargés depuis l'extérieur au travers du pare-brise qui se déploie vers le haut. Des rétracteurs garantissent en permanence une tension optimale pour ces sangles.

La seconde rangée innove puisqu'elle est composée de deux sièges conçus tels des hamacs. Tendues sur une structure tubulaire transportable, les pièces de tissu forment une assise et un dossier confortables. S'étirant sur les flancs, le dossier offre même un agréable soutien latéral. Ces sièges permettent de se détendre idéalement, pouvant même être extraits de l'AI:TRAIL pour servir de chaises de camping.

## **Des yeux dans le ciel**

Mobilité et polyvalence caractérisent aussi les modules lumineux de l'Audi AI:TRAIL. Remplaçant les phares traditionnels, des blocs lumineux indépendants sont logés sous les montants A et peuvent éclairer à la fois l'intérieur et l'extérieur. Ces LED sont ajustables et leur intensité réglable. Ils peuvent être utilisés à la fois comme éclairage intérieur et pour illuminer la route. Les feux arrière suivent le même principe. S'étirant sur toute la largeur de la section postérieure, ces éléments peuvent éclairer le compartiment à bagages et offrent une signature lumineuse extérieure unique.

Plutôt que de faire appel à des feux de croisement et des feux de route traditionnels, l'Audi AI:TRAIL est équipée de cinq drones électriques triangulaires sans rotor et dotés de LED matriciels intégrés. Ces drones peuvent atterrir sur une galerie de toit ou directement sur le toit du véhicule pour s'arrimer aux stations de recharge par induction.

Ces objets volants sont baptisés Audi Light Pathfinders. Ils génèrent leur portance comme des ventilateurs sans aubes produisent leur flux d'air. Très légers, ces drones peuvent voler en amont de l'AI:TRAIL, tout en consommant peu d'énergie, pour illuminer la route et ainsi remplacer totalement les phares traditionnels. Si nécessaire, les caméras embarquées peuvent transmettre par liaison wi-fi une image vidéo qui s'affiche sur l'écran logé devant le conducteur, faisant donc de ces Pathfinders des yeux dans le ciel.

Lorsque l'AI:TRAIL est stationnaire, les drones peuvent également éclairer les alentours du véhicule depuis leur station d'accueil sur le toit, par exemple lorsque les utilisateurs font un pique-nique à côté de l'AI:TRAIL. Les drones peuvent aussi illuminer l'habitacle au travers du toit panoramique transparent si les occupants préfèrent rester à l'intérieur du véhicule.

Coordonnés de manière entièrement automatique par l'AI:TRAIL, les drones volent généralement au moins par paire. Si nécessaire, ils peuvent fournir un éclairage renforcé ou illuminer les alentours du véhicule en s'associant pour former des groupes composés au maximum de cinq drones. Les utilisateurs peuvent contrôler ces drones très simplement grâce à un logiciel installé sur leur smartphone.

L'Audi Light Companion est tout aussi facile à utiliser. Se présentant sous la forme d'une grande lampe de poche, ce module lumineux possède de nombreuses fonctions. Fixé par voie magnétique à l'avant du siège, il assure alors l'éclairage d'ambiance. Il est également possible d'utiliser le Light Companion à l'extérieur de l'AI:TRAIL, et il peut alors montrer toutes ses capacités. Sa coque intègre un trépied qui permet de le transformer en lampe de camping ou en projecteur. Cet accessoire intègre également des caméras pouvant scruter la route ou enregistrer des vidéos qui peuvent être directement envoyées vers les médias sociaux.

Cependant, les talents de l'Audi Light Companion ne s'arrêtent pas là. Associé au système de navigation de l'AI:TRAIL, il peut projeter des symboles directionnels et même des informations écrites, aidant ainsi les utilisateurs de l'AI:TRAIL à trouver leur route en balade.

### **Audi AI, la voie de la mobilité intelligente**

L'Audi AI:ME et l'Audi Aicon sont deux concept cars dont le nom fait référence à la nouvelle abréviation AI sous laquelle Audi réunit toute une série de technologies de mobilité innovantes. La famille accueille désormais un nouveau membre, l'AI:TRAIL. Le programme Audi AI regroupe divers systèmes électroniques destinés à réduire les contraintes pour les conducteurs tout en leur proposant de nouvelles façons d'utiliser le temps passé en voiture. Audi AI fait ainsi appel à des stratégies et à des technologies issues du monde de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique. Le programme Audi AI combine l'intelligence du véhicule, qui permet avant tout de concrétiser la conduite automatisée, et l'intelligence de l'interaction, qui transforme le véhicule en partenaire pour ses occupants.

Les systèmes Audi AI sont capables d'apprendre et de penser. Ils sont également proactifs et personnels. Grâce à Audi AI, les modèles de la marque aux quatre anneaux pourront à l'avenir être à la fois intelligents et empathiques. Ils pourront interagir continuellement avec leur environnement et les passagers, s'adaptant donc mieux que jamais aux attentes des occupants.

### **Conduite automatisée sur les routes, au service du conducteur en tout-terrain**

Dans le transport ferroviaire et dans l'aviation, la conduite automatisée est déjà une réalité. Aujourd'hui, l'automobile est au seuil d'une avancée majeure en la matière. L'Audi AI:TRAIL a été conçue pour offrir sur la route une conduite autonome de niveau 4.

Le niveau 4 est le deuxième niveau le plus élevé sur une échelle internationale standardisée pour le développement de l'automatisation. Même si les systèmes repris dans cette catégorie ne nécessitent aucune assistance de la part du conducteur, leur fonction est limitée à un environnement spécifique, par exemple les autoroutes ou les zones urbaines disposant des infrastructures nécessaires. Dans ces environnements, le conducteur peut confier entièrement la tâche de conduire au système. Le conducteur doit simplement reprendre la main lorsque le véhicule sort de cette zone définie pour une conduite entièrement automatisée. L'Audi AI:TRAIL est ainsi équipée d'un volant et de pédales classiques.

Le conducteur en a notamment besoin lorsqu'il sort des sentiers battus. Même si de nombreux chemins de terre et sentiers forestiers ont été cartographiés sous format numérique, leur érosion fréquente fait souvent évoluer leurs abords et leur état, ce qui ne permet pas de les numériser de façon suffisamment fiable ou pérenne pour la conduite automatisée. La conduite autonome de niveau 3 n'est possible sur les chemins non-revêtus que de manière exceptionnelle et à vitesse réduite. Dans ces situations, le conducteur disposera de plusieurs secondes pour reprendre le contrôle.

Cependant, même en tout-terrain, les capteurs et les systèmes d'aide à la conduite sont au service du conducteur de l'AI:TRAIL. Il peut ainsi déjà se fier aux capteurs de l'éprouvé système ESP. Les données relatives à l'adhérence et à la traction, mais aussi à l'accélération longitudinale et latérale, fournissent à l'électronique tous les paramètres nécessaires pour optimiser la stabilité dynamique. Toute une série de capteurs peuvent aussi analyser la surface de la route et identifier les obstacles grâce aux systèmes optiques comme les caméras et les lasers, mais aussi aux ultrasons et au radar. Les données fournies permettent au système central de prévenir les collisions en intervenant si nécessaire dans la direction ou sur les freins.

L'électronique assiste aussi le conducteur quand il part à l'assaut de terrains irréguliers, par exemple lorsque le véhicule est incliné ou sur une pente particulièrement difficile. Si nécessaire, les systèmes alertent le conducteur quand les limites critiques menacent d'être dépassées, avec par exemple une garde au sol réduite ou des angles d'attaque difficiles à contrôler. Dans les limites du système, l'électronique permet aussi de maintenir le véhicule sur sa trajectoire, à l'instar d'un assistant au maintien de voie avec régulateur de vitesse. En fonction des circonstances, ce système permet de disposer d'une conduite autonome de niveau 2. Cependant, le conducteur doit rester vigilant en permanence. Les systèmes d'aide à la conduite intelligents offrent un support efficace, contribuent assurément à renforcer la sécurité et réduisent sensiblement les contraintes pour le conducteur.

## **Découvrir la vie à un rythme plus lent**

Les spécifications de performance de l'Audi AI:TRAIL sont sensiblement différentes de celles de voitures classiques. En effet, son développement n'avait pas pour objectif d'obtenir des accélérations époustouflantes ou d'atteindre des vitesses stratosphériques sur les autoroutes allemandes.

L'Audi AI:TRAIL étant destinée à évoluer dans des zones dépourvues d'infrastructures de recharge, le paramètre le plus déterminant est son autonomie. L'objectif fixé pour sa batterie lithium-ion est une autonomie de 400 à 500 kilomètres sur route ou en tout-terrain léger (selon la norme WLTP). Sur les terrains difficiles, où le patinage quasiment constant des roues fait augmenter la consommation d'énergie, l'autonomie de 250 km demeure impressionnante.

Dans ce contexte, le véhicule a été conçu pour atteindre une vitesse maximale de 130 km/h sur route. L'électronique embarquée contrôle en permanence le flux d'énergie et la consommation, garantissant une efficacité maximale même en tout-terrain.

Au niveau technique, l'Audi AI:TRAIL est équipée de quatre moteurs électriques logés à proximité des roues, chacun entraînant directement une roue. Comme le veut la tradition chez Audi, ce tout-terrain est un vrai modèle quattro. La puissance totale du système s'élève à 320 kW et son couple maximal est de 1 000 Nm. Généralement, seule une fraction de cette puissance est exploitée et, souvent, un seul essieu moteur s'avère suffisant.

Les roues étant entraînées de manière individuelle, l'AI:TRAIL n'a pas besoin de différentiels ou de dispositifs de verrouillage, qui sont énergivores. La vitesse maximale étant limitée, il n'est pas nécessaire de faire appel à une transmission à plusieurs rapports pour délivrer un couple suffisant à chacune des roues.



Les systèmes électroniques régulent la stabilité et la traction. Si le patinage énergivore des roues peut être évité, le système réduit la quantité de couple transmise à la roue concernée. Cependant, dans les situations où ce patinage est utile, par exemple sur les pentes à très faible adhérence, le système permet automatiquement aux roues de patiner. Les généreuses réserves de puissance de l'AI:TRAIL lui permettent d'affronter les terrains les plus difficiles avec confiance, en toute sécurité et toujours sans la moindre émission.

Le Groupe Audi emploie plus de 90 000 personnes dans le monde, dont plus de 2 500 en Belgique. En 2018, la marque aux quatre anneaux a vendu près de 1,812 million de voitures neuves. Parmi celles-ci, 28 710 ont été immatriculées en Belgique, où la part de marché d'Audi était de 5,2 % en 2018. Audi se concentre sur le développement de nouveaux produits et de technologies durables pour la mobilité du futur. Entre 2019 et fin 2023, l'entreprise prévoit d'investir au total quelque 14 milliards d'euros principalement dans la mobilité électrique, la numérisation et la conduite autonome.