



Communication Presse et Relations Publiques

Grégory Delepine

Tel.: 03 23 73 56 94

E-Mail: gregory.delepine@audi.fr

Février 2015

L'esthétique en mouvement : design et technologies d'éclairage chez Audi

L'essentiel	2
Version courte	3
Version longue	6
Interview : l'éclairage chez Audi	7
Esthétique	10
Dynamique	12
Interaction	15
Technologies	17
Le futur s'expose	20
Récit d'un succès	22
En bref : FAQ sur l'éclairage Audi	24

L'essentiel

Design et technologies d'éclairage chez Audi

Audi est leader mondial en matière d'éclairage automobile et ses nouvelles solutions telles que les phares Audi Matrix laser continuent de faire avancer le progrès. Au-delà de sa fonction première, l'éclairage d'une Audi est un élément stylistique d'importance capitale. Dans une large mesure, il incarne les valeurs fondatrices de la marque : avant-gardisme, sportivité et sophistication.

Pour Audi, le design de l'éclairage est plus qu'une simple question de style : son esthétique traduit les valeurs de la marque. C'est une signature personnelle et affirmée qui permet d'identifier une Audi, même de loin. En outre, le constructeur améliore une fois de plus la sécurité routière en proposant des innovations fondamentales. Dernière signature lumineuse apparue dans la gamme, les phares Audi Matrix LED se distinguent par leurs diodes électroluminescentes gérées individuellement : d'une efficacité remarquable, elles n'éblouissent pas les conducteurs venant en sens inverse.

Interaction : la lumière comme vecteur animé d'information

Chez Audi, l'éclairage n'est pas qu'esthétique : il véhicule aussi l'information. La lumière prend vie, s'anime et adopte des formes inédites d'expression et de différenciation.

La technologie Audi Matrix laser constitue pour Audi l'une des étapes suivantes. Elle permet d'adapter le faisceau lumineux à la quasi totalité des situations, par exemple au passage d'une zone en travaux ou d'un rétrécissement de chaussée. Dans ce cas, les phares projettent sur la route deux rayons de lumière d'environ 15 mètres de long pour matérialiser la largeur du véhicule, et il suffit au conducteur de suivre ces guides comme s'il s'agissait de rails.

Audi Lighting Assistance Center : un nouveau centre d'essais dédié à l'éclairage

Sur le site d'Ingolstadt, Audi vient de se doter d'un nouvel outil de développement destiné à conforter son avance technologique : le Lighting Assistance Center (LAC), un centre d'essais dédié à l'éclairage et qui vient compléter les installations existantes. Son tunnel de 120 mètres de long est spécialement étudié pour tester les feux de route et les systèmes d'assistance à l'éclairage basés sur une caméra. En Europe, c'est le plus grand tunnel de lumière accueillant des essais routiers.

Version courte

L'éclairage chez Audi : design et haute technicité

Des pleins phares d'une portée de plusieurs centaines de mètres. Des diodes Matrix LED dont la gestion intelligente permet de créer des millions de motifs lumineux. Un projecteur laser constitué de centaines de milliers de miroirs microscopiques, commandés individuellement : les systèmes d'éclairage actuels et futurs d'Audi se distinguent par leur technicité et leur design reconnaissable entre tous.

Esthétique, dynamique et interaction – trois mots qui s'appliquent parfaitement à toutes les technologies d'éclairage mises au point par Audi. Application concrète de la devise *Vorsprung durch Technik* (l'avancée par la technologie), elles témoignent des valeurs de la marque : avant-gardisme, sophistication et sportivité. Chez Audi, l'éclairage prend vie pour créer de nouvelles formes d'expression dynamiques où la lumière interagit avec le conducteur et son environnement.

Étape suivante : la technologie Matrix laser

En innovant constamment, Audi réinvente en permanence son rôle de leader mondial en éclairage automobile, l'une des étapes suivantes étant la technologie Audi Matrix laser.

Une puce électronique munie de centaines de milliers de micro-miroirs pilotés individuellement divise le faisceau laser en minuscules pixels. Cette technique permet de dessiner un faisceau lumineux adapté à la plupart des situations de conduite, et même de projeter des graphismes sur la route.

Esthétique : la lumière, expression des valeurs fondatrices de la marque

Pour Audi, le design de l'éclairage est plus qu'une simple question de style : son esthétique traduit les valeurs de la marque. Les feux de jour à LED et les blocs feux arrière à LED en deux éléments prennent une part importante au design extérieur. C'est une signature forte et originale qui permet d'identifier une Audi, même de loin.

Dernière signature lumineuse apparue dans la gamme, les phares Audi Matrix LED se distinguent par leurs diodes électroluminescentes gérées individuellement : d'une efficacité remarquable, elles n'éblouissent pas les conducteurs venant en sens inverse. Avec ces innovations, Audi améliore encore une fois la sécurité routière.

Dynamique : la lumière prend vie

Chez Audi, l'éclairage n'est pas qu'esthétique, il est aussi dynamique. La lumière prend vie, s'anime et adopte des formes inédites d'expression et de différenciation. À titre



d'exemple, les feux stop adaptatifs déclenchent automatiquement les feux de détresse lors d'un freinage d'urgence, et les clignotants dynamiques signalent la direction dans laquelle tourne le véhicule. Ces deux technologies sont déjà disponibles depuis quelque temps sur les modèles de série. En 2014 sont venus s'ajouter les feux de route à faisceau laser, d'une portée de plusieurs centaines de mètres.

Ils permettent d'adapter le faisceau lumineux à la quasi totalité des situations, par exemple au passage d'une zone en travaux ou d'un rétrécissement de chaussée. Une puce électronique munie de centaines de milliers de micro-miroirs pilotés individuellement divise en une fraction de seconde le faisceau laser en minuscules pixels. La très haute résolution du système permet en outre de projeter sur la route, devant la voiture, des informations importantes – un fléchage d'itinéraire par exemple.

À l'arrière et sur les flancs, des diodes électroluminescentes organiques OLED (Organic Light-Emitting Diodes) autorisent aussi des fonctions inédites, afin d'indiquer clairement aux usagers suivants les intentions du véhicule. Au freinage par exemple, ces diodes dessinent une traînée lumineuse qui défile rapidement vers l'avant, en renforçant ainsi le message des feux stop.

Interaction : la lumière comme vecteur d'information

À l'avenir, les feux seront capables d'interagir avec le conducteur et les autres usagers, en devenant de plus en plus un vecteur d'information. Par exemple, les feux arrière prendront la forme d'un triangle de signalisation dans le brouillard ou sous la pluie, pour maintenir à bonne distance les véhicules suivants.

L'interaction se poursuit dans l'habitacle : sur les Audi de demain, certains éléments décoratifs pourront intégrer des fonctions lumineuses pour prévenir le conducteur d'un danger ou lui envoyer d'importants signaux en cas de conduite autonome.

L'échange d'informations avec les autres véhicules et l'infrastructure routière renforcera la sécurité tout en abaissant la consommation. Les véhicules pourraient par exemple éclairer la route en commun afin que chacun d'eux consomme moins d'électricité. Suivant le principe de l'apprentissage artificiel, les dispositifs de commande électronique des phares pourraient exploiter les données qu'ils auraient eux-mêmes recueillies, en vue d'optimiser la forme du faisceau lumineux. Les algorithmes nécessaires à cette opération pourraient être enregistrés à bord ou dans l'informatique en nuage, auquel cas le transfert vers le serveur s'effectuerait par l'intermédiaire du réseau de téléphonie mobile.



Modèle du genre, le LAC (Lighting Assistance Center), nouveau centre d'essais Audi dédié à l'éclairage

En matière de développement, Audi ne lésine pas sur les moyens : il a récemment mis en service un tunnel de 120 mètres de long destiné aux essais routiers des feux de route et des systèmes d'assistance à l'éclairage basés sur une caméra. Le LAC est la structure la plus importante de ce type en Europe. Ingénieurs et designers Audi y travaillent en étroite collaboration. Et la compétition – le plus redoutable des bancs d'essai – leur fournit régulièrement une inspiration précieuse.

Innovation : des idées inspirées de la compétition

Chez Audi, l'innovation profite à l'ensemble de ses clients. Après des débuts sur le Coupé sport Audi R8 en 2008, les phares à LED sont aujourd'hui disponibles sur les compactes de la série Audi A3. Depuis des années, les meilleures voitures de course du constructeur font aussi appel à des phares à LED. Pour l'éclairage comme pour le reste, il est de tradition chez les ingénieurs compétition et production de travailler main dans la main.



Version longue

L'esthétique en mouvement : design et technologies d'éclairage chez Audi

Pour Audi, le design de l'éclairage est plus qu'une simple question de style : il traduit les valeurs de la marque et joue un rôle important dans l'esthétique du véhicule. Il en souligne la sportivité, la sophistication et l'avant-gardisme évoqués dans la devise *Vorsprung durch Technik* (l'avancée par la technologie). Plus que jamais, Audi confirme sa position de leader par ses innovations techniques, tels les phares Audi Matrix laser.

« Voici plus de dix ans, Audi a fait de l'éclairage automobile une signature stylistique inimitable, » explique Ulrich Hackenberg, membre du comité de direction Audi, en charge du développement technique. « Déjà, nous avons compris l'importance de l'éclairage pour la sécurité active, en mettant en œuvre de nouvelles technologies et en introduisant une différenciation stylistique. Depuis, nous faisons avancer le progrès en apportant un flot constant d'idées neuves. »

« L'éclairage a toujours beaucoup compté chez Audi, » indique pour sa part Ricky Hudi, responsable du Développement Électricité/Électronique chez AUDI AG. « Nous collaborons étroitement avec nos collègues du Design pour marier technique et esthétique. »

Et Marc Lichte, Responsable du design chez Audi, d'ajouter : « Pour Audi, l'éclairage est une interaction parfaite entre technologie et création artistique, un outil stylistique subtil qui nous permet d'exprimer encore plus franchement la personnalité de nos modèles. Les signatures lumineuses de l'avant et de l'arrière témoignent de l'excellence technique de nos feux, tout en donnant à nos modèles une forte présence sur route. »

Interview : l'éclairage chez Audi

Wolfgang Huhn est responsable du Développement Lumière/Visibilité chez Audi, Stephan Berlitz responsable des Innovations et Fonctions d'Éclairage, et Cesar Muntada Roura en charge du Design de l'Éclairage.

Audi est le leader mondial reconnu des technologies d'éclairage : comment y est-il parvenu ?

W. Huhn : En développant tout récemment les feux de jour à LED, nous avons introduit une nouvelle thématique et un nouveau rythme dans l'industrie automobile. Le succès commercial a été immédiat – un succès dont ont aussi bénéficié nos partenaires de développement. Nous en tirons systématiquement parti pour mettre les nouvelles technologies à la portée de tous. À titre d'exemple, nous sommes en mesure de proposer la nouvelle Audi TT avec phares Audi Matrix LED à un prix abordable.

S. Berlitz : Nous jouons un rôle moteur pour l'ensemble du marché, y compris dans des domaines tels que la législation. Et nous restons des précurseurs en termes de collaboration entre le Design et l'Ingénierie, ce qui nous réussit particulièrement depuis les origines.

« Le facteur décisif est la compréhension »

À quoi cette collaboration doit-elle son succès ?

C. Muntada : Le facteur décisif est la compréhension mutuelle. Nous autres, designers, comprenons les besoins des ingénieurs Développement, qui respectent notre cahier des charges. Nous discutons ouvertement et sans réserve de toutes les possibilités envisageables.

S. Berlitz : Nous menons même un pré-développement conjoint où chaque partie laisse à l'autre une grande liberté. Cela nous permet de définir un champ de travail très large en vue du développement série ultérieur. Nos collègues du Design puisent dans notre boîte à idées et, en retour, y contribuent par leurs suggestions.

« L'éclairage, partie intégrante du design »

Quelle importance revêt l'éclairage pour le style extérieur d'une Audi ?

W. Huhn : Les phares et les feux arrière ont toujours fait partie intégrante de la voiture. Actuellement, il serait impensable de les écarter ne serait-ce que d'une maquette d'argile, ce qui était souvent le cas voici peu de temps encore.

C. Muntada : La sculpture du véhicule communique avec la sculpture de la lumière, les deux sont devenues indissociables. Cela vaut également pour le "regard" de la voiture,



l'élément dominant de la face avant qui traduit sa personnalité, comme chez une personne. Nous ouvrons désormais un nouveau chapitre de notre histoire stylistique, afin d'affirmer mieux encore notre avance technologique. Les proportions des voitures évoluent, ce qui se répercute fortement sur les phares et les feux arrière.

W. Huhn : Dans les systèmes d'éclairage du futur, un second facteur s'ajoutera au design et contribuera à faire la différence : le logiciel. Là encore, nous sommes en pole position car nous développons notre propre logiciel et nos propres fonctions afin de pouvoir exploiter intelligemment les ressources du véhicule et de son environnement. Nous réfléchissons à de nombreuses voies possibles, y compris l'apprentissage artificiel d'algorithmes de calcul qui permettraient d'améliorer en permanence l'éclairage en roulant.

« Des innovations difficilement concevables aujourd'hui »

À quoi ressemblera l'éclairage d'une Audi en 2030 ?

S. Berlitz : Les technologies Audi Matrix laser et Matrix LED recèlent encore un gros potentiel. Nous ferons appel à des dispositifs reliés à une caméra pour moduler très précisément la lumière. Et au-delà de notre champ de vision, nous pourrions recourir aux techniques de communication Car-to-X, c'est-à-dire d'échange d'informations avec les autres véhicules et l'infrastructure.

C. Muntada : Les phares ont tendance à se réduire légèrement tout se faisant plus clairs et mieux ordonnés, ce qui nous permet de présenter ces nouvelles technologies de façon encore plus valorisante. Mais leur expression même, qui reflète le caractère précurseur d'Audi, ne changera pas fondamentalement.

S. Berlitz : L'élément moteur sera l'interdépendance entre esthétique, dynamique et interaction. Nos feux réagiront plus vivement et plus fortement à l'environnement et aux sollicitations de l'automobiliste. Dans les 10-15 ans à venir, nous allons expérimenter des innovations qui sont encore difficilement concevables aujourd'hui. Après tout, les phares laser et Matrix LED relevaient encore de la science-fiction il y a dix ans...

C. Muntada : Pour 2030, j'imagine un faisceau lumineux en mouvement qui interagira en permanence avec l'automobiliste, dès l'instant où il s'approche du véhicule. Il sera extrêmement précis, fonctionnel et les phares émetteurs seront fins et esthétiques.

« Fusion de la lumière avec la carrosserie »

Aurons-nous encore besoin de phares et de feux arrière dans 15 ans ?



S. Berlitz : L'une des étapes suivantes sera l'introduction de la technologie OLED sur les feux arrière des modèles de série. Nous travaillons au développement préliminaire de solutions consistant à appliquer directement les revêtements OLED sur la tôle de la carrosserie. Mais il reste certaines questions à éclaircir avant de passer au stade de la production.

C. Muntada : Nous avons déjà réussi à fusionner la lumière et la carrosserie sur quelques design models (études de style). C'est une idée très séduisante que nous allons continuer d'explorer. Lorsque la lumière quitte sa boîte pour jouer sur toute la voiture, elle peut renforcer de façon totalement inédite l'image du constructeur sur les routes.

L'éclairage chez Audi : esthétique

Pour Audi, le design de l'éclairage est plus qu'une simple question de style : c'est l'expression sensorielle et tangible de ses valeurs. Il traduit esthétiquement la devise *Vorsprung durch Technik* (l'avancée par la technologie) en évoquant l'avant-gardisme, la sportivité et la sophistication.

Les feux : une signature lumineuse

Chez chaque modèle Audi, les phares et les feux arrière sont une partie intégrante et caractéristique de la sculpture. De jour comme de nuit, ils témoignent de l'avance technologique de la marque « *Vorsprung durch Technik* ». Les feux de jour dessinent une signature forte, complétée par les combinés arrière et, sur les modèles les plus récents, les clignotants dynamiques. Même de loin, une Audi se reconnaît comme telle. Et à mesure qu'elle se rapproche, le modèle devient rapidement identifiable. Aucun autre constructeur ne possède un tel éventail de signatures lumineuses.

Ce concept est apparu avec les feux de jour à LED en 2004, l'une des premières innovations d'Audi en matière d'éclairage. Sur l'Audi A8 W12, modèle vedette de la gamme à l'époque, cinq diodes étaient agencées en quinconce à l'intérieur du bloc optique. Deux ans plus tard, les feux arrière de la nouvelle A6 Avant se dotaient d'une signature saisissante : 27 diodes électroluminescentes séparées remplissaient un trapèze. Elles ont changé définitivement le paysage urbain, tout comme la série Audi A4/A5 un peu plus tard avec ses feux à LED caractéristiques à l'avant et l'arrière.

Chez Audi, cette évolution s'est poursuivie par les feux de jour homogènes inaugurés en 2011 par la nouvelle Audi A6. Derrière un verre épais, des diodes dessinaient dans les blocs optiques une vague élégante épousant leur contour externe. Les feux arrière en forme de U étaient également continus.

Avec la nouvelle Audi TT de troisième génération, Audi affirme une fois de plus sa personnalité : les feux de position arrière (qui s'allument dès que l'on met le contact) reprennent pour la première fois le dessin des feux diurnes : une grille aux verticales prononcées – motif emprunté à l'Audi R18 de course e-tron quattro Le Mans. Sur la nouvelle Audi Q7, Audi pousse plus loin encore le raffinement en transformant ce motif en double flèche.

Au-delà de l'aspect esthétique, les feux de jour et les feux de position sont un facteur important de sécurité, à l'instar des clignotants. Les clignotants dynamiques, qui adressent un signal clair aux autres usagers, ont rapidement essaimé sur d'autres modèles après leurs débuts sur l'Audi R8 en 2012. Au-delà du point de mire créé par

cette animation, ils permettent aux autres usagers d'identifier la situation jusqu'à une seconde plus tôt.

En ville comme sur route, leur signature lumineuse renforce la présence des Audi en leur donnant un air assuré et un regard pénétrant, décliné en différentes nuances. Chez les compactes telles que l'Audi A1, la signature est plus jeune tandis que celle l'Audi A8, fleuron de la gamme, souligne la suprématie du modèle.

Technologie Audi Matrix LED

Disponibles sur plusieurs séries de modèles, les phares Audi Matrix LED témoignent de la capacité d'innovation d'Audi en matière d'éclairage. En toutes circonstances, ils illuminent parfaitement la chaussée sans aveugler les autres usagers. Les feux de route sont composés de petites diodes électroluminescentes – 12 par phare sur l'Audi TT et 25 sur l'Audi A8 –, regroupées par cinq autour d'un réflecteur commun.

Lorsque les feux sont en mode automatique et les pleins phares enclenchés, le système se base sur les données de navigation pour les allumer en dehors des agglomérations et au-delà de 30 km/h. Dès que la caméra associée détecte d'autres véhicules, le boîtier électronique éteint aussitôt certaines LED ou module l'atténuation suivant 64 niveaux possibles, ce qui autorise potentiellement des millions de motifs lumineux. Tout en excluant du champ les véhicules précédant ou venant de face, le faisceau continue d'éclairer pleinement les zones intermédiaires et adjacentes. Dès que la route est dégagée, les pleins phares retrouvent leur pleine puissance et l'intégralité du faisceau.

De plus, les diodes des phares Audi Matrix LED font office d'éclairage adaptatif en s'illuminant ou en s'assombrissant de façon sélective pour que le point focal du faisceau suive exactement le virage. Mieux, elles anticipent le mouvement du volant en s'appuyant sur les données prédictives d'itinéraire fournies par l'interface multimédia MMI Navigation Plus. Audi est le premier constructeur à remplacer complètement les habituels éléments mécaniques par l'informatique.

L'éclairage chez Audi : dynamique

Chez Audi, l'éclairage s'anime : grâce à de nouvelles surfaces lumineuses et des mouvements fluides, la lumière n'est plus statique mais dynamique. De là naissent des formes inédites d'expression, de perception et de différenciation qui valorisent l'image du constructeur tout en améliorant la sécurité routière.

Clignotants dynamiques

Les clignotants dynamiques proposés sur un bon nombre de modèles indiquent clairement les intentions du conducteur. Même par visibilité réduite, ils sont aussitôt détectables par les autres usagers, directement ou par vision périphérique – un facteur important de sécurité.

Selon le modèle, ces clignotants sont composés de LED distinctes ou regroupées en bloc. Lorsque le conducteur met son clignotant, ces diodes s'allument une à une de l'intérieur vers l'extérieur. Au bout de 150 millisecondes, tous les segments sont éclairés et ils le restent à pleine intensité durant 250 millisecondes, puis les diodes s'éteignent avant de répéter la séquence lumineuse.

Faisceau laser

À l'été 2014, les feux de route à faisceau laser sont passés au stade de la série sur l'Audi R8 LMX, une sportive d'exception dérivée de la série Audi R8 et produite en édition très limitée. Peu avant, ces phares avaient été inaugurés par l'Audi R18 e-tron quattro aux 24 Heures du Mans.

Chez ce dispositif qui sera prochainement disponible sur d'autres modèles de la gamme, chacun des feux de route comprend un module laser qui projette un cône de lumière sur plusieurs centaines de mètres. Chaque module contient quatre puissantes diodes laser d'un diamètre de 0,3 millimètre seulement. Elles créent un faisceau de lumière bleue monochromatique et cohérente, d'une longueur d'onde de 450 nanomètres. Un convertisseur au phosphore le transforme ensuite en lumière blanche d'une température de couleur de 5 500 Kelvin, adaptée à l'usage routier.

Opérationnel à partir de 60 km/h, le faisceau laser apporte au conducteur de grands avantages en termes de visibilité et de sécurité. Un système intelligent doté d'une caméra détecte les véhicules venant de face et assombrit automatiquement les feux.

Feux de détresse automatiques

Dès 2008, les feux de détresse automatiques sont apparus sur la gamme Audi et ils équipent désormais de série tous les modèles. Si le conducteur effectue un freinage appuyé à 50 km/h ou plus et si la décélération dépasse 0,7 g, les feux stop alertent les véhicules suivants en clignotant trois fois par seconde. Peu avant que la voiture ne s'arrête, les feux de détresse s'activent à la fréquence normale.

Technologie Audi Matrix laser

En matière d'éclairage automobile, Audi franchit un nouveau cap en proposant les phares Audi Matrix laser. Fractionné en minuscules pixels, le faisceau de lumière illumine la route de façon précise et avec une haute définition. Ingénieurs et designers ont ainsi ouvert un vaste champ de perspectives totalement nouvelles.

La technologie exploitée par Audi dans ses phares Matrix laser est connue sous l'abréviation DMD (pour Digital Micromirror Device) : elle repose sur une matrice de centaines de milliers de micro-miroirs, dont les côtés ne mesurent que quelques centièmes de millimètre. Sous l'effet de champs électrostatiques, chacun des miroirs peut s'incliner jusqu'à 5 000 fois par seconde. Dès lors, la lumière projetée sur la chaussée dépend de la position de chacun d'eux, ce qui permet d'adapter précisément l'éclairage aux conditions de conduite.

Dans la mesure où la technologie DMD permet de créer une quasi infinité de motifs lumineux, le véhicule diffuse un éclairage optimal en toutes circonstances. Les possibilités techniques sont pratiquement illimitées : par exemple, un faisceau ciblé peut aider le conducteur à rester dans sa file au passage d'une zone en travaux ; en virage ou dans les carrefours, il peut indiquer le chemin en projetant sur la chaussée des flèches ou tout autre dessin similaire. La haute résolution du dispositif permet également d'éclairer des panneaux de signalisation importants, ou encore d'éviter avec précision d'éblouir les autres usagers.

Les phares Audi Matrix laser représentent donc un gain de sécurité énorme pour le conducteur et le trafic alentour, mais aussi pour la conduite autonome du futur. En ville, ils pourront tracer directement devant la voiture un motif d'ombre et de lumière, par exemple un passage piétons pour signaler à ceux-ci qu'ils peuvent traverser en toute sécurité.

Éclairage en zone de travaux

Les phares Audi Matrix LED et Matrix laser disposeront bientôt d'une fonction d'éclairage en zone de travaux, qui projette sur la route deux rais de lumière d'environ



15 mètres de long pour matérialiser le gabarit du véhicule. Pratiques en cas de rétrécissement de la chaussée ou de tronçons en chantier, ils servent en quelque sorte de rails de guidage au conducteur.

L'éclairage extérieur du futur

L'éclairage extérieur basé sur la technologie OLED (Organic Light-Emitting Diode) qu'Audi prépare actuellement pour la production de série sera aussi intelligent que séduisant. L'un des scénarios possibles consiste à faire réagir la lumière à l'approche du conducteur. Elle bouge avec lui et indique les contours du véhicule ou la poignée de porte. Et lorsqu'il monte à bord, la lumière le suit en activant un subtil éclairage OLED.

À la différence des diodes classiques composées de cristaux semi-conducteurs, les OLED sont en matière organique. À l'état initial, c'est une pâte qui s'étale en couche extrêmement fine (quelques micromètres d'épaisseur seulement) sur une surface parfaitement plane telle qu'un verre d'écran impeccablement poli.

Lorsque l'on applique une tension électrique, les molécules de la pâte émettent des photons et la surface s'illumine. Selon la répartition de cette tension, l'éclairage peut être uniforme, comporter des effets particuliers d'ombre et de lumière ou, comme chez Audi, induire un mouvement dynamique.

L'éclairage chez Audi : interaction

De plus en plus, les designers et les ingénieurs d'Audi transforment l'éclairage automobile en vecteur d'informations, en remplaçant les signaux unidirectionnels par un éclairage interactif. La lumière s'adapte aux conditions de circulation et communique avec le conducteur ainsi qu'avec son environnement.

Éclairage OLED

Audi étudie également la possibilité d'utiliser des diodes électroluminescentes organiques dans les feux arrière. L'un des projets envisagés est un bloc feux contenant plusieurs pans verticaux d'OLED et un autre dans le fond, afin de créer un effet de relief fascinant. Toutefois, comme ce matériau ne supporte pas les températures supérieures à 80 °C, ce type d'éclairage exige une gestion thermique poussée.

Feu de brouillard arrière à diodes laser

Autre projet en phase de pré-développement chez Audi, le feu de brouillard arrière émis par une diode laser participe activement à la sécurité : en présentant aux véhicules suivants un signal clair et lumineux, il favorise le respect d'une bonne distance de sécurité.

Si la visibilité est bonne, son faisceau (en forme d'éventail légèrement incliné vers le bas) dessine au sol une ligne rouge dont la largeur dépend de l'écart avec le véhicule suivant. À 30 mètres de distance, elle est à peu aussi large que la voiture et évoque une ligne de stop qui incite le conducteur du véhicule suivant à garder ses distances.

Dans le brouillard ou sous la pluie, le faisceau laser matérialise les gouttelettes d'eau en suspension dans l'air et fait apparaître la ligne sous forme d'un grand triangle rouge d'avertissement.

La communication Car-to-X

S'agissant d'éclairage, la communication Car-to-x (c'est-à-dire avec les autres véhicules et l'infrastructure routière) offre elle aussi un potentiel considérable. Si les véhicules s'échangent des données, ils peuvent ajuster réciproquement la luminosité de leurs phares. Cela leur permettrait d'éclairer efficacement la route à plusieurs, tout en évitant d'éblouir les usagers aux carrefours ou venant de face. À l'arrêt aux feux rouges ou dans les embouteillages, il est possible d'atténuer la puissance des feux.

Éclairage intérieur

Parallèlement à l'éclairage routier, la seconde grande piste de travail est l'éclairage intérieur. En effet, il touche directement les occupants de la voiture, influence leur humeur et leur envoie des signaux importants capables d'améliorer la sécurité.

Pour concevoir cet éclairage, les spécialistes d'Audi se sont inspirés de l'architecture : dans de nombreux musées, la lumière met en valeur des objets ou des salles. Un tableau, une sculpture ou un vase peut prendre un tout autre aspect en fonction de l'illumination. C'est un moyen de mettre en valeur une surface, des contours, voire une texture.

Dans l'habitacle, de petites taches de lumière peuvent ainsi sublimer une sellerie ou des inserts décoratifs : le cuir peut prendre un aspect velouté, le polymère renforcé de fibre de carbone paraître brillant. Bien étudié, l'éclairage peut créer un jeu séduisant d'ombre et de lumière. Et dans une pièce, des murs bien éclairés semblent agrandir les volumes.

Autre thématique : l'humeur et les émotions évoquées par les couleurs de la lumière, le blanc constituant à lui seul toute une palette. Pour cela, Audi recourt généralement à une lumière fraîche et d'aspect hi-tech, en phase avec l'esprit du constructeur.

Sur la nouvelle Audi Q7, l'automobiliste peut moduler quasiment à volonté la couleur de l'éclairage d'ambiance si la voiture est équipée de la version la plus évoluée. Il dispose pour cela d'une palette de 32 couleurs, également valable pour les guides lumineux extrêmement fins qui épousent les contours du tableau de bord, des portes et de la console centrale.

Détail astucieux, ces guides coopèrent avec l'assistance Exit Warning : si le conducteur ou l'un des passagers veut ouvrir sa porte alors qu'approche un véhicule ou un cycliste, le guide lumineux s'allume en rouge et se met à clignoter rapidement.

Un habitacle de démonstration illustre jusqu'où pourront aller à l'avenir ces nouvelles fonctions d'information et de sécurité. Les habillages en plaqué chêne de la console centrale, des contre-portes et du tableau de bord sont rétroéclairés par des LED qui jouent le rôle de témoin d'avertissement lorsque l'on sort de la voiture ou d'une place de stationnement. Si le conducteur active la conduite autonome dans un embouteillage (un futur système d'assistance), certaines parties de la jante du volant s'allument en vert. Dès que le conducteur reprend le volant en main, la lumière passe au rouge.

L'éclairage chez Audi : les technologies

Lighting Assistance Center (LAC), le nouveau centre d'essais dédié à l'éclairage

Si Audi est aujourd'hui chef de file de l'éclairage automobile, c'est notamment grâce au tunnel de lumière actuel, construit sur le site du centre technique d'Ingolstadt. Installé en sous-sol du centre d'Électricité/Électronique, il mesure 40 mètres de long, 10 mètres de large et 4 mètres de haut. C'est un outil de travail pour tous les développements en rapport avec les feux de croisement, depuis les feux de signalisation jusqu'à l'éclairage des routes de campagne.

Le nouveau centre d'essais Lighting Assistance Center, dans lequel Audi a investi 4,5 millions d'euros et qui entrera en service en mars 2015, constitue une réelle évolution par rapport au tunnel existant, tant par ses dimensions que par sa technicité. Il se situe au troisième sous-sol d'un bâtiment adjacent de onze étages érigé depuis peu, sous-sol dont la construction sans piliers (gênants pour le tunnel) a représenté pour les ingénieurs structure un énorme défi.

Ce nouveau tunnel mesure 120 mètres de long, 12 mètres de large et cinq mètres de haut – des chiffres portés à 18 mètres de large et 9 mètres de haut sur les 25 derniers mètres du tracé. Doté d'un revêtement de sol comparable à celui d'une route, le tunnel dispose d'un plateau tournant et d'une bascule pour les voitures, d'un laboratoire laser, d'un atelier, d'une salle de presse et de salles dédiées au développement des technologies d'éclairage intérieur.

Les ingénieurs du LAC étudient particulièrement des solutions innovantes pour les feux de route et les futurs systèmes d'assistance à l'éclairage basés sur une caméra. Ces équipements ont permis de se dispenser de nombreux essais routiers de nuit, et de transposer encore plus vite les nouveautés aux modèles de série. Ils seront également d'un appui précieux pour la mise au point des signatures lumineuses.

Matériaux innovants

Qui dit technologies d'éclairage innovantes dit nécessairement matériaux innovants. Parmi ceux-ci, les composants moulés à circuits imprimés MID (moulded interconnected devices) permettent de créer des lampes de forme quelconque – un pas de géant comparativement aux circuits bidimensionnels d'aujourd'hui. Premier résultat expérimental obtenu par Audi pour illustrer la liberté de conception apportée par cette technologie : une boule lumineuse de 15 centimètres de diamètre. Composée de deux demi-globes aux nombreuses découpes, elle totalise 52 diodes.

La technologie MID repose sur un polymère novateur contenant un complexe organo-métallique. Dans un premier temps, un moulage par injection réalise la forme désirée. Dans un second temps, un laser grave le circuit imprimé sur le composant. La couche supérieure de polymère s'évapore, en mettant à nu l'âme métallisée sur laquelle les métaux peuvent adhérer. La troisième étape est la galvanisation, au cours de laquelle sont créés les circuits imprimés destinés à l'alimentation électrique des diodes.

Le silicone souple et les polymères expansés offrent une autre voie prometteuse. En autorisant un rayon extrêmement petit, les lentilles en silicone offrent des angles de réfraction comparables à ceux des lentilles en verre, mais sont plus légères et capables de supporter des températures très élevées. Les polymères expansés apportent également des avantages en termes de poids, de liberté de conception et d'état de surface ; ils pourraient servir à entourer les feux diurnes.

Autre voie d'avenir, les fibres optiques peuvent être fabriquées en polymère ou en verre de silice. Selon leur structure, elles émettent la lumière par l'extrémité ou sur toute la longueur, auquel cas il est possible de les tisser pour créer des textiles lumineux.

Virtual Engineering Terminal (poste de représentation virtuelle de certaines fonctions d'éclairage)

Chez Audi, les technologies d'éclairage deviennent une expérience sensorielle proposée au public lors des salons, grâce à un outil tout droit sorti des laboratoires de développement. Sur le Virtual Engineering Terminal, le visiteur peut déplacer manuellement différents modèles de véhicule. Les motifs lumineux, qui changent en fonction de la situation, sont visibles du dessus et sur un grand écran. Ce poste de représentation virtuelle peut simuler très précisément et de façon compréhensible différentes fonctions : l'éclairage en zone de travaux, l'éclairage adaptatif, les guides lumineux, les clignotants dynamiques, les phares Matrix LED et Matrix laser. Les bureaux d'études l'utilisent surtout pour comparer visuellement différentes versions de logiciels.

Gestion thermique des phares à LED

Par rapport à d'autres systèmes d'éclairage, les diodes électroluminescentes chauffent peu : rouges, elles peuvent supporter jusqu'à 120 °C environ ; blanches, jusqu'à 150 °C. Cette chaleur provient en grande partie de la dissipation de puissance dans la puce et dans l'électronique. Dès lors, le fond du phare s'échauffe fortement tandis que le verre de façade reste relativement froid.

Les ingénieurs ont donc veillé à ce que les LED transmettent leur chaleur de façon ciblée aux verres pour les préserver du givre et de la condensation en hiver. Pour des questions d'encombrement, il était inenvisageable d'employer de gros dissipateurs de chaleur ; c'est pourquoi Audi a préféré recourir à de minuscules ventilateurs, similaires dans leur principe à ceux des ordinateurs mais d'une robustesse et d'une résistance thermique nettement supérieures. Un programme de simulation dérivé du développement moteur permet de comprendre exactement le brassage de l'air, qu'il affiche en trois dimensions. Ainsi, avec des lunettes 3D, l'ingénieur peut l'observer sur un écran spécialement adapté.

L'éclairage chez Audi : le futur s'expose

Chez Audi, les ingénieurs et les designers de l'éclairage voient loin, très loin dans le futur. Pour donner corps à leurs idées, ils conçoivent des « design models » (études de style), des modèles de démonstration et même des projets conceptuels sous forme d'animations. À l'image de l'Audi prologue piloted driving, vedette du salon de l'électronique grand public CES 2015 de Las Vegas, des concept-cars préfigurent les véhicules de demain.

Modèle de démonstration Audi Matrix OLED

La technologie des diodes électroluminescentes organiques OLED (Organic Light-Emitting Diode) fait merveille pour donner vie à la lumière. Son esthétique fascinante est mise en valeur sur un modèle de démonstration très proche d'une œuvre d'art. Baptisé Audi Matrix OLED, il illustre l'étroite collaboration entre le Design et l'Ingénierie chez Audi.

116 petites plaques carrées d'OLED organiques mesurant chacune 40 x 40 mm créent une surface pixellisée. Quand on les regarde de face, elles s'éclairent d'un rouge homogène. Ce système permet aussi d'afficher le nom « Audi » mais, quand on regarde l'objet de droite, ce sont les quatre anneaux qui apparaissent. Et si l'on se déplace, le logo et la marque disparaissent pour reparaître ensuite sous un autre angle d'observation.

Design model Landscape

Le design model (étude de style) Landscape présente des feux diurnes en trois dimensions. Constitué d'une multitude de couches entrecroisées et ondulées, sa carrosserie s'illumine sous l'effet de la technologie Audi Matrix LED ou Matrix laser, en créant différentes zones qui réfractent ou réfléchissent la lumière. Les fines gorges, les surfaces concaves et les découpes accentuent la force des jeux de lumière.

Concept-cars Audi prologue et Audi prologue piloted driving

Au salon de l'auto de Los Angeles 2014, Audi a présenté pour la première fois sa technologie d'affichage dynamique Audi Matrix laser sur le concept-car Audi prologue. Elle équipe aussi l'Audi prologue piloted driving, un concept-car à conduite autonome présenté au salon de l'électronique grand public CES 2015 de Las Vegas. Une lentille de projection représente les pupilles des phares. En dessous, dans une structure légère en filigrane, cinq lentilles supplémentaires en polymère augmentent la diffusion lumineuse. Le laser est installé dans le compartiment moteur, d'où il envoie la lumière

aux lentilles par l'intermédiaire de faisceaux distincts de fibres de verre. Ce principe présente des avantages en termes d'encombrement et de dessin des phares, tout en facilitant la gestion thermique.

Toutes les fonctions d'éclairage sont animées. Pour saluer son conducteur, l'Audi prologue piloted driving allume l'un des feux de jour et l'un des feux arrière d'un rapide mouvement allant du centre vers l'extérieur. Vient ensuite le cycle d'initialisation des phares Audi Matrix laser, au cours duquel les pupilles semblent bouger de droite et de gauche. Enfin, tous les éclairages s'allument à pleine puissance.

Design model « The Swarm » (l'essaim)

En matière d'affichage dynamique, la technologie OLED ouvre de larges perspectives dont l'étude de style «The Swarm» (l'essaim) illustre quelques exemples. Ici, les ingénieurs d'Audi ont transformé l'arrière de la voiture en vaste surface lumineuse parsemée d'innombrables petits points de lumière, qui dansent comme des insectes dans un essaim.

Les points rouges évoluent en suivant les mouvements du véhicule : lorsque celui-ci tourne à droite, ils se déplacent vers la droite ; au freinage, ils se diffusent rapidement vers l'avant. Et plus la voiture roule vite, plus leurs mouvements sont rapides. Ainsi, le conducteur du véhicule suivant voit d'un coup d'œil ce que fait le véhicule précédent.

Design model et projets conceptuels : Net, Diamonds et Ray

L'étude de style Net préfigure une évolution possible des clignotants dynamiques. Il s'agit d'un canevas de rampes lumineuses haute définition, dont les lignes horizontales constituent les feux diurnes et les lignes verticales les clignotants. Les modèles Audi Matrix laser produisent une lumière qui semble défiler dans le bloc optique. Selon l'angle de vision, l'effet visuel change en permanence.

De leur côté, les projets conceptuels Ray et Diamonds illustrent respectivement la légèreté et le dynamisme, des qualités chères au constructeur. Pour ce faire, l'un représente l'aluminium et le polymère renforcé de fibre de carbone, l'autre deux corps en mouvement. Il ne s'agit en aucun cas de projets concrets, mais de simples idées et d'associations.

Le projet conceptuel Flow

Ici, les designers d'Audi ont essayé d'imaginer la façon dont l'éclairage automobile pourrait interagir avec le conducteur et les alentours dans quelques décennies. La lumière pourrait alors quitter le véhicule et s'envoler littéralement pour éclairer certains objets présentant un intérêt pour le conducteur.

L'éclairage chez Audi : récit d'un succès

Dès le début du nouveau millénaire, Audi était déjà passé à l'avant-garde des technologies d'éclairage automobile. Depuis lors, l'entreprise n'a cessé d'accroître son avance, aiguillonnée par son engagement en compétition.

Éclairage automobile : les innovations d'Audi

À de nombreuses reprises, la marque a joué un rôle moteur dans l'évolution de l'éclairage automobile. Voici les innovations les plus marquantes passées en production dans le monde :

- 1994 : phares au xénon de seconde génération sur l'Audi A8
- 2003 : éclairage adaptatif sur l'Audi A8
- 2004 : feux de jour à LED sur l'Audi A8 W12
- 2008 : phares Full-LED sur l'Audi R8, au xénon sans mercure sur l'Audi A4 et modèles supérieurs
- 2010 : phares utilisant les données de navigation sur l'Audi A8
- 2011 : harmonisation des feux arrière à LED avec les feux avant sur l'Audi A6
- 2012 : clignotants dynamiques sur l'Audi R8
- 2013 : phares Full-LED sur l'Audi A3, segment des compactes
- 2013 : phares Audi Matrix LED sur l'Audi A8
- 2014 : phares à faisceau laser sur l'Audi R8 LMX
- 2014 : présentation de la technologie Audi Matrix laser sur le concept-car Audi prologue

La force d'innovation d'Audi lui a valu d'importantes distinctions : Wolfgang Huhn, directeur du Développement Lumière/Visibilité chez AUDI AG, a reçu en 2011 le prestigieux prix Ferdinand Porsche de l'Université Technologique de Vienne, pour le développement et la mise en œuvre de la technologie LED chez Audi. Et en février 2011, W. Huhn a été de nouveau distingué pour la technologie LED puisqu'il a été élu « Homme de la décennie » par la plateforme internet Driving-Vision News.

Les innovations dérivées des Audi de course

De la piste à la route et vice-versa : chez Audi, les bureaux d'études des véhicules de course et des modèles industriels travaillent main dans la main – un partenariat qui s'est avéré particulièrement payant dans le domaine de l'éclairage.

Dans les premiers temps de cette collaboration, la majorité des idées provenait de la R&D des modèles de série. En 2003, les réflecteurs des feux diurnes à LED du modèle haut de gamme Audi A8 W12 passaient à la version course de l'Audi A4, alors engagée

en championnat allemand de voitures de tourisme (DTM). Trois ans plus tard, l'Audi R10 TDI Le Mans – aux multiples victoires – adoptait les feux de jour et la signature lumineuse arrière de l'Audi R8. En 2010, l'Audi R 15 TDI empruntait les réflecteurs longue portée des phares à LED du coupé sport de série.

La situation s'est inversée avec la nouvelle décennie : c'est désormais la compétition – le plus sévère des bancs d'essais – qui inspire la production. Ça a été par exemple le cas des phares à LED de l'Audi R 18 TDI qui a couru la saison 2011. D'une puissance d'une centaine de watts – le triple environ de ceux d'une voiture de tourisme –, ils offraient une portée de plus d'un kilomètre.

Les phares de compétition étaient dépourvus de refroidissement électrique : l'écoulement d'air canalisé spécialement à cet effet suffisait. Il absorbait la chaleur des diodes, qui se dissipait par l'intermédiaire de minuscules éléments de refroidissement en graphite expansé. La structure des réflecteurs et de grandes parties du cuvelage des phares étaient en polymère renforcé de fibre de carbone. Chaque bloc optique ne pesait que deux kilos environ, un exemple à suivre pour les ingénieurs Développement des modèles de série qui cherchaient aussi à réduire sensiblement le poids.

En 2013, l'Audi R18 e-tron quattro Le Mans inaugurait une nouvelle évolution : la technologie Audi Matrix LED. Quelques mois plus tard, elle faisait ses débuts sur route avec l'Audi A8 restylée, fer de lance de la gamme. En juin 2014, une double première venait couronner l'étroite collaboration entre la compétition et la production : la nouvelle Audi R18 e-tron quattro et l'Audi R8 LMX, édition limitée, présentaient ensemble au Mans leurs phares longue portée à faisceau laser. L'aspect grillagé des phares de compétition a d'ailleurs inspiré les feux diurnes des nouvelles Audi TT et Q7 de série.

En bref : FAQ sur l'éclairage Audi

Qu'est-ce que la technologie Audi Matrix LED ?

Une technologie de diodes électroluminescentes gérées individuellement et qui coopèrent de façon ciblée. Sur la nouvelle Audi TT par exemple, l'éclairage longue portée provient de 12 LED par bloc optique. En fonction des conditions de circulation, le boîtier électronique les allume, les éteint ou module leur intensité sur une échelle de 64 niveaux. Ainsi, le système d'éclairage peut produire des millions de motifs lumineux.

Et la technologie Audi Matrix laser ?

Avec la technologie Audi Matrix laser qu'Audi a présentée au salon de l'électronique grand public CES de Las Vegas début 2015, c'est un laser physiquement dissocié du phare qui émet la lumière. Une puce électronique comportant des centaines de milliers de micro-miroirs pilotés individuellement divise le faisceau laser en minuscules pixels. Cette technologie est actuellement en phase de pré-développement chez Audi.

Quels sont ses avantages ?

Le fait de séparer les émetteurs de lumière du point de projection a permis d'obtenir des blocs optiques plats et très compacts. La commande des projecteurs est extrêmement rapide, intelligente et précise. Cela permet de produire un nombre quasi illimité de motifs lumineux et de projeter sur la route, devant la voiture, des informations importantes – un fléchage d'itinéraire par exemple.

Que signifie l'abréviation DMD dans le contexte des phares Audi Matrix laser ?

« Digital Micromirror Device », un procédé au cœur de cette technologie et basé sur une matrice de micro-miroirs de quelques microns de côté. Le support actuel compte des centaines de milliers de miroirs qui peuvent être inclinés un à un, jusqu'à 5 000 fois par seconde.

Comment se forme le faisceau laser ?

Sur l'Audi R8 LMX, seule voiture actuellement équipée du faisceau laser, quatre minuscules diodes laser présentes dans chaque bloc optique émettent un cône de lumière d'une portée de plusieurs centaines de mètres. Le faisceau laser complète les feux de route à LED ; il est asservi à la vitesse et s'active à partir de 60 km/h.

La lumière laser n'est-elle pas dangereuse pour les yeux ?

Aucunement. Les diodes à l'origine du faisceau laser émettent une lumière d'une longueur d'onde de 450 nanomètres, d'un bleu violacé sous sa forme naturelle. En amont, un luminophore au phosphore convertit le laser en lumière blanche, plus appropriée à un usage routier. Elle ne présente aucun risque pour les yeux des conducteurs.

Comment fonctionnent les clignotants dynamiques ?

Les clignotants dynamiques s'allument en défilant de l'intérieur vers l'extérieur en 150 millisecondes, puis restent allumés pendant 250 millisecondes. Ils adressent ainsi un signal directionnel clair aux autres usagers. Ils sont constitués de LED distinctes ou regroupées en bloc.

Que sont exactement les OLED ?

Des diodes électroluminescentes organiques, en anglais Organic Light-Emitting Diodes. À la différence des diodes classiques, elles sont à base d'une matière pâteuse organique. Lorsque l'on applique une tension électrique, les molécules de cette pâte libèrent des photons et la surface s'illumine.

S'agit-il de la même technologie que dans les téléviseurs modernes ?

Sur le fond, oui. À l'heure actuelle, les OLED sont parfaitement adaptées aux écrans haut de gamme utilisés en intérieur, malgré une brillance relativement faible. Toutefois, Audi planche sur le sujet pour les adapter aux feux arrière, dont les critères de rendement lumineux et de robustesse sont nettement plus élevés.

Qu'appelle-t-on l'éclairage en zone de travaux ?

Il s'agit d'un autre dispositif de sécurité destiné à faciliter la conduite. Il projette sur la route deux rais de lumière d'environ 15 mètres de long pour visualiser le gabarit du véhicule. Au passage d'une zone de travaux ou d'un rétrécissement de chaussée, il suffit au conducteur de suivre cette trace.

Quel est le poids d'un phare dernier cri chez Audi ?

Chacun des blocs optiques pèse six kilos, et sept kilos environ pour les modèles haut de gamme. Audi cherche à diviser le poids par deux dans les années à venir, en s'appuyant sur les compétences éclectiques de l'entreprise en matière d'allègement ainsi que sur son expérience en compétition.

Que signifie Car-to-X dans le contexte des technologies d'éclairage ?

Il s'agit d'un échange d'informations avec les autres véhicules et l'infrastructure routière, qui améliorera encore la sécurité tout en abaissant la consommation. À l'avenir, les véhicules pourraient par exemple éclairer la route en commun afin que chacun d'eux consomme moins d'électricité. Cela supprimerait le problème d'éblouissement lorsque les véhicules se croisent.

Et qu'est-ce que l'apprentissage artificiel ?

Selon ce principe, les boîtiers électroniques des phares exploitent les données qu'ils auront eux-mêmes recueillies, en vue d'optimiser la forme du faisceau lumineux. Le « cerveau » du système peut être hébergé à bord ou dans l'informatique en nuage,



auquel cas le transfert des données s'effectue par l'intermédiaire du module LTE, c'est-à-dire Audi connect.

Combien de personnes travaillent actuellement sur l'éclairage du futur chez Audi ?

Une quinzaine de personnes travaillent au pré-développement et au design, en collaboration très proche et avec une grande souplesse. Au plan de l'organisation, les ingénieurs sont rattachés au département Électricité/Électronique, ce qui présente de grands avantages pour la mise au point rapide des logiciels et des matériels.

– 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.