



Wir leben Autos.

100 ans de projecteurs électriques

## Innovation en éclairage : l'AFL+ et l'éclairage matriciel à LED d'Opel

- Sécurité pour tous : le système d'éclairage high tech AFL+ sur Insignia et Mokka
- Lumineux : la nouvelle génération de projecteurs LED utilise des feux de route non éblouissants
- Brillant : les premiers phares de voitures électriques en série remontent à 100 ans

Voir et être vu sont absolument indispensables – surtout maintenant, quand le jour raccourcit et que les automobilistes passent plus de temps à rouler en conditions de nuit. Les systèmes évolués d'éclairage augmentent considérablement la sécurité routière et Opel fait figure de pionnier dans ce domaine, avec son système ultramoderne de projecteurs AFL+ (Adaptive Forward Lighting), distingué à de multiples reprises. Le constructeur de Rüsselsheim propose également ces systèmes dans des véhicules de taille moins grande, les rendant ainsi accessibles à tous les automobilistes.

Ce n'est pas seulement le visionnaire prototype Monza Concept, avec sa silhouette caractéristique et ses multiples systèmes à LED, qui annonce ce que les automobilistes peuvent attendre d'Opel à l'avenir. Les ingénieurs Opel en sont déjà à une étape plus avancée : ils sont déjà en train d'élaborer et de préparer le lancement de ce que l'on nomme l'éclairage matriciel à LED. Ce système d'éclairage automobile Opel du futur transforme pour le conducteur la nuit en jour sans éblouir les autres usagers de la route. Il permet aux conducteurs de réagir plus rapidement et ainsi de prévenir des accidents éventuels.

Le chemin pour aboutir à cet éclairage de sécurité de pointe a été long. Il y a 100 ans, Bosch commençait à apporter un peu de lumière dans les ténèbres de la circulation routière en lançant les projecteurs électriques. Depuis, GM et Opel ont été à l'avant-garde de l'évolution des systèmes de projecteurs, contribuant activement à apporter de plus en plus de sécurité dans la circulation routière.



### **Aller plus loin ensemble : couplage AFL+ et caméra frontale Opel Eye**

La dernière génération d'AFL+, couplée à la dernière évolution de la caméra frontale Opel Eye, peut adopter jusqu'à dix fonctions d'éclairage (voir résumé, page 4) et est disponible sur un grand choix de modèles Opel. Le petit SUV urbain Mokka et la famille Astra s'enorgueillissent de pouvoir disposer de cet éclairage de sécurité moderne tant primé, tout comme le cabriolet Cascada, le monospace compact Zafira Tourer et la nouvelle Insignia. Ce système innovant augmente considérablement la sécurité active tout en réduisant le stress lié à la conduite nocturne. Le faisceau variable des optiques xénon s'adapte automatiquement aux divers situations de conduite, types de routes et conditions météorologiques grâce à un champ lumineux variable. En fonction de cela, il adopte différents profils pour la conduite en milieu urbain, les zones piétonnes, les nationales, les autoroutes et les conditions météo défavorables. En outre, l'AFL+ comprend des fonctions telles que l'éclairage dynamique en virage, un éclairage des carrefours et des feux de jours à LED qui économisent l'énergie. La direction et l'intensité du faisceau lumineux sont ajustées en fonction de l'angle de braquage et de la vitesse du véhicule. Faisant aussi partie de l'offre AFL+, l'assistant de passage en feux de route bascule automatiquement les phares en feux de croisement lorsque la caméra frontale, intégrée dans la fixation du rétroviseur intérieur, identifie des phares ou des feux arrière d'autres véhicules. De plus, le Sight & Light Pack comprend l'allumage automatique des feux avec détection des tunnels et le capteur de pluie.

### **Comme en plein jour : le système d'éclairage matriciel à LED**

Les ingénieurs du Centre International de développement technique d'Opel à Rüsselsheim travaillent aujourd'hui sur un système d'éclairage de nouvelle génération qui va équiper les futurs modèles Opel. Encore une fois, il s'agit d'un équipement qui était jusqu'ici réservé aux véhicules de classe premium. L'éclairage matriciel à LED part d'un faisceau plein phare qui reste toujours non éblouissant, car le faisceau varie automatiquement et en permanence pour s'adapter aux conditions de trafic. L'éclairage matriciel fonctionne comme l'AFL+ en association avec la caméra frontale Opel. Dès que les capteurs de la caméra frontale détectent des sources de lumière venant en sens inverse ou des voitures devant, le système désactive totalement le faisceau sur cette zone, tandis que le reste de la route reste brillamment éclairé.



« Nous sommes actuellement en pleine phase de tests de ce nouveau système sur nos prototypes, » explique Ingolf Schneider, Supervisor Lighting Technology chez Opel. Ses avantages particuliers ont pu également être confirmés dans une étude menée par le Département des Systèmes d'éclairage de l'Université Technique de Darmstadt. L'étude montre qu'en roulant à une vitesse de 80 km/h, les objets sur le bord de la route peuvent être détectés environ 1,3 seconde plus rapidement avec l'éclairage matriciel qu'avec un éclairage conventionnel à faisceau xénon en feux de croisement. « C'est une différence qui fait bien gagner 30 mètres, » note Ingolf Schneider. « Ce qui représente quasiment aussi la distance de freinage nécessaire pour passer de 100 km/h à l'arrêt complet. » Le système d'éclairage matriciel sera progressivement déployé sur l'ensemble des gammes de produits Opel dans les prochaines années.

### **Illuminer les ténèbres : des lampes à carbure à l'éclairage adaptatif**

Mais le chemin pour offrir aux automobilistes une vision de nuit optimale a été long pour les ingénieurs. Ce qui est aujourd'hui tenu pour acquis dans le monde automobile était tout simplement inimaginable il y a plus de 100 ans, quand il fallait encore avoir à l'avant des voitures des lanternes avec des bougies. L'objectif n'était même pas alors d'éclairer la route, mais plutôt d'être vu par les autres usagers de la route. Ensuite, les lampes à acétylène et carbure ont apporté leur faible lumière sur des routes pas encore goudronnées. Ce ne fut pas avant 1913, date où Bosch a inventé le projecteur électrique, que la lumière put vraiment commencer à percer les ténèbres de la circulation routière. Le système d'éclairage automobile Bosch comprenait des projecteurs, une génératrice, une batterie et un régulateur, ce qui permettait de remplacer des lampes à gaz dangereuses et nécessitant un entretien constant. Le concept utilisait une génératrice pour produire de l'électricité, électricité stockée dans une batterie et ensuite envoyée aux projecteurs. Ce système a servi de base aux évolutions de l'éclairage intervenues au cours des décennies suivantes.

Depuis de nombreuses années, Opel s'est fait le pionnier de l'offre à un large public d'équipements évolués qui présentent un réel intérêt au quotidien. Ce n'est donc pas une surprise qu'Opel ait été le premier constructeur à introduire dès 2003 sur une berline moyenne l'éclairage dynamique en virage et l'éclairage à 90 degrés aux intersections



grâce à l'innovant système AFL. L'année suivante, l'Opel Astra devenait la première compacte à proposer l'éclairage directionnel, et en 2006 la marque démocratisait encore davantage cette technologie de sécurité en équipant pour la première fois d'un éclairage bi-halogène virage et intersection des modèles du segment des citadines et des petits monospaces, le Meriva et la Corsa.

En 2008, la nouvelle génération de système d'éclairage, l'AFL+, est arrivée pour le lancement de l'Insignia, en se positionnant encore une fois en référence du marché. La distribution du faisceau lumineux du projecteur xénon varie suivant le profil de la route, la vitesse du véhicule et l'état de la route. Les améliorations apportées au système amènent de nombreuses fonctions d'éclairage automatique. Il comprend désormais aussi des feux de jour à LED qui demandent considérablement moins d'énergie électrique, réduisant la consommation par rapport à l'utilisation de feux de croisement conventionnels. Opel a remporté le prix « Genius 2010 » d'Allianz Deutschland AG ainsi que le prix de l'innovation Euro NCAP (European New Car Assessment Programme) pour son système d'éclairage de sécurité.

#### **Résumé des principales fonctions du système d'éclairage de sécurité Opel AFL+ :**

En plus des feux à **LED** signant la marque Opel d'une aile caractéristique (fonction « être vu »), l'AFL+ offre les fonctions suivantes pour que rien ne reste dans le noir :

- **Eclairage zone piétonne** : il est activé automatiquement aux vitesses entre 5 et 30 km/h. Cette fonction permet d'orienter le faisceau lumineux des deux projecteurs de 8 degrés vers chaque bord de la chaussée. Avec cet éclairage, les piétons et les enfants qui jouent sur le bord de la route – incapables souvent de juger correctement la vitesse d'approche d'un véhicule – peuvent être vus plus tôt.
- Aux vitesses inférieures à 50 km/h, l'**éclairage urbain** présente un faisceau plus large, symétrique, avec une portée réduite, aidant le conducteur à mieux distinguer les piétons sur le bord de la route. L'intensité du faisceau en éclairage urbain est inférieure à celle des feux de croisement normaux en raison de la présence de sources lumineuses supplémentaires comme les lampadaires.



- L'éclairage **Route de campagne** offre un champ élargi sur les deux côtés de la route par rapport à des codes classiques. Ce qui permet aux automobilistes de distinguer plus tôt des dangers potentiels, tels que des animaux se tenant sur les bords de la chaussée. Il fonctionne entre 50 et 100 km/h, projetant la lumière du faisceau 70 mètres plus loin.
- Avec l'**Eclairage Autoroute**, la puissance du faisceau est augmentée et la portée des projecteurs est légèrement relevée : il n'y a pas ici de risque d'éblouir les conducteurs venant en face, et la surface plus régulière de la chaussée diminue les variations d'assiette du véhicule. L'Eclairage Autoroute crée un cône de lumière qui illumine la route sur 140 mètres et éclaire mieux le côté gauche. Une augmentation de la puissance, passant de 35 à 38 watts, permet également une amélioration notable de la visibilité. L'Eclairage Autoroute s'active automatiquement au-dessus de 100 km/h, mais seulement si le capteur du volant détecte que l'angle du virage n'atteint pas celui d'une route de campagne.
- L'**Eclairage Mauvais Temps** est mis en route quand le capteur de pluie détecte une certaine intensité de pluie ou que les essuie-glaces fonctionnent à cadence rapide. Le faisceau lumineux est alors distribué de façon asymétrique : la puissance du projecteur droit passe de 35 à 38 watts pour permettre au conducteur de mieux distinguer les lignes blanches, tandis que celle du projecteur gauche passe de 35 à 32 watts pour réduire le risque d'éblouissement des voitures venant en face, ce qui arrive souvent sur des chaussées humides et réfléchissantes.
- L'**Eclairage Feux de route** favorise au maximum la puissance et la portée du faisceau. Plutôt que de faire un faisceau asymétrique, l'éclairage Feux de route illumine au mieux toute la largeur de la chaussée. La puissance des projecteurs est également portée de 35 à 38 watts.
- L'**Assistant Feux de route** apporte un notable gain de sécurité lors de la conduite de nuit. L'Assistant met automatiquement en fonction l'éclairage Feux de route (grand phare), ce qui améliore la visibilité et donc la sécurité. La caméra Opel Eye détecte les projecteurs ou les feux arrière des autres véhicules et passe



automatiquement les phares en position croisement dès que cela est nécessaire pour éviter d'éblouir les autres usagers de la route.

- L'**Eclairage Dynamique en Virage** permet d'améliorer l'illumination dans les virages. Les projecteurs directionnels bi-xénon éclairent l'intérieur du virage sur 15° à droite ou à gauche. L'angle de l'éclairage en virage est déterminé par la vitesse de la voiture et l'angle du volant. L'angle des projecteurs est déterminé par la vitesse de la voiture et l'angle de braquage. Lorsqu'est enclenché le mode Sport du châssis adaptatif FlexRide, l'AFL+ réagit encore plus vite.
- L'**Eclairage statique Intersections** est activé à des vitesses inférieures à 40 km/h ou lorsque l'on enclenche la marche arrière. Il illumine une zone à droite ou à gauche du véhicule sur un angle pouvant atteindre 90 degrés, rendant plus faciles les manœuvres dans les endroits peu éclairés, comme dans une rampe d'accès sombre.
- Le **Faisceau à portée Intelligente** (Intelligent Light Ranging), utilise la caméra frontale pour ajuster parfaitement le faisceau des feux de croisement en le portant jusqu'à 350 mètres pour éclairer sans éblouir.