

PROTOTYPE ROULANT ALPINE ALPENGLow HY4 : UN MOTEUR THERMIQUE À HYDROGÈNE POUR FAIRE VIBRER LES FANS DE MOTORSPORT



10/05/2024

- **La première version roulante du prototype Alpine Alpenglow (nommée Hy4) est présentée dans l'enceinte du circuit de Spa-Francorchamps le 10 mai 2024, juste avant ses premiers tours de roues en public le 11 mai, à guichet fermé, pour la course d'Endurance des TotalEnergies 6 Heures de Spa-Francorchamps. Elle sera aussi en**

démonstration lors de la 92e édition des 24 Heures du Mans, les 14 et 15 juin 2024.

- Dans la continuité du concept-car Alpine Alpenglow présenté au Mondial de l'Automobile de Paris en 2022, le démonstrateur roulant Alpine Alpenglow Hy4 prouve en tournant sur circuit que sportivité et développement durable sont compatibles, le frisson de la sonorité d'un moteur thermique en plus. Son nom combine la notion d'hydrogène « Hy » et « Four » pour 4 cylindres.
- Conciliant innovation environnementale et sportivité, la technologie du moteur à combustion à hydrogène mise au point par Alpine propose une nouvelle voie pour la décarbonation du sport automobile. Une piste possible également pour les automobiles sportives.
- Alpenglow est actuellement équipée d'un moteur de développement à 4 cylindres, une étape de travail avant la présentation d'un tout nouveau moteur V6 spécifiquement conçu pour être alimenté en hydrogène, entièrement développé par Alpine. Il sera dévoilé à bord d'une deuxième version roulante qui sera présentée avant la fin de l'année.
- Le prototype Alpine Alpenglow Hy4 alimenté à l'hydrogène raffine encore son design, comme une évocation d'une future Hypercar, faisant le lien entre la course et la route. Il passe à un cockpit biplace et adopte de nombreux détails synonymes de performance, comme son véritable volant de course et ses nouvelles jantes suggérant un effet de vitesse. Son design délivre aussi de nombreuses clés évoquant les futures évolutions stylistiques de la marque.

INTRODUCTION

Sous les projecteurs du Mondial de l'Automobile 2022 de Paris, Alpine présentait son concept Alpenglow, véritable manifeste des futures orientations de la marque en termes de design et d'innovation durable, la « mère de toutes les futures Alpine ». Un modèle fondateur qui incarnait les recherches déjà initiées par la marque sur le moteur thermique à hydrogène pour l'automobile sportive, avec des perspectives de hautes performances à la fois sur route et en compétition conciliables avec des objectifs de décarbonation élevés. Ainsi Alpine se tient prête pour les évolutions possibles des réglementations à venir.

Aujourd'hui, Alpine Alpenglow Hy4 n'est plus seulement un concept-car, mais il devient un véritable démonstrateur roulant conçu comme une voiture de course avec sa monocoque carbone et son moteur 4 cylindres 2.0 litres turbocompressé développant 340 ch.



Après une révélation dans l'enceinte du circuit le 10 mai, Alpine Alpenglow Hy4 effectuera ses premiers tours de roues en public le 11 mai 2024 en amont de la course d'Endurance des TotalEnergies 6 Heures de Spa-Francorchamps (FIA WEC) et ses plus de 70 000 spectateurs. L'occasion parfaite pour démontrer aux passionnés de sport automobile comment un moteur à combustion interne alimenté à l'hydrogène perpétue les sons et vibrations qui constituent les aspects émotionnels d'une voiture de course. Un sentiment exacerbé par le très spectaculaire

design d'Alpine Alpenglow Hy4, encore magnifié dans cette version. Alpine Alpenglow Hy4 sera aussi en démonstration lors de la 92e édition des 24 Heures du Mans, les 14 et 15 juin 2024.

Avec ce démonstrateur, la signification du nom Alpenglow prend tout son sens : ce phénomène optique qui laisse transparaître une lumière rougeoyante sur les montagnes avant le lever du soleil est la parfaite symbolique de l'aube d'un monde nouveau.



Bruno Famin, Directeur Alpine Motorsports

// *Dans notre démarche de participation active à la décarbonation du sport automobile, nous considérons que la solution du moteur à combustion interne à hydrogène est très prometteuse. Nous savons que l'hydrogène sera une étape essentielle de la décarbonation des prochaines générations de voitures d'Endurance, et pourrait l'être aussi pour les Formule 1, notamment grâce au passage au stockage sous forme liquide pour gagner en compacité et en performances. Le prototype Alpenglow en est la parfaite illustration, véritable laboratoire technologique pour le développement des motorisations hydrogène de demain.*



Renault Group : une vraie implication dans l'hydrogène avec des technologies complémentaires

La solution de l'hydrogène est envisagée de différentes manières au sein de Renault Group, contribuant à ses objectifs de neutralité carbone en Europe en 2040 et dans le monde en 2050.

- Renault Group propose avec HYVIA (joint-venture avec Plug) un écosystème complet et unique qui comprend des véhicules utilitaires légers à pile à combustible, des stations de recharge à hydrogène, ainsi que des services de financement et de maintenance de flottes.
- Renault Group travaille également sur le développement des moteurs à combustion à hydrogène pour des usages utilitaires extra-urbains de forte puissance, mais aussi certains usages plus sportifs.
- La marque Renault travaille également sur le développement d'une technologie hybride combinant un moteur électrique complété d'un prolongateur d'autonomie à hydrogène alimenté par une pile à combustible.
- Alpine croit très fermement au rôle du sport automobile comme accélérateur de développement de technologies du futur pour la mobilité. Le moteur à combustion interne alimenté à l'hydrogène est une solution très prometteuse à la fois pour la course et la route. En parallèle à la version roulante à hydrogène d'Alpenglow, Alpine s'apprête à vivre des temps très forts avec le lancement de sept nouveaux modèles électriques d'ici 2030, à commencer dès cette année par l'A290, sa citadine sportive, premier modèle électrique du Dream Garage Alpine.

UN DESIGN TOUT EN SYMBOLES

Antony Villain - Directeur Design Alpine

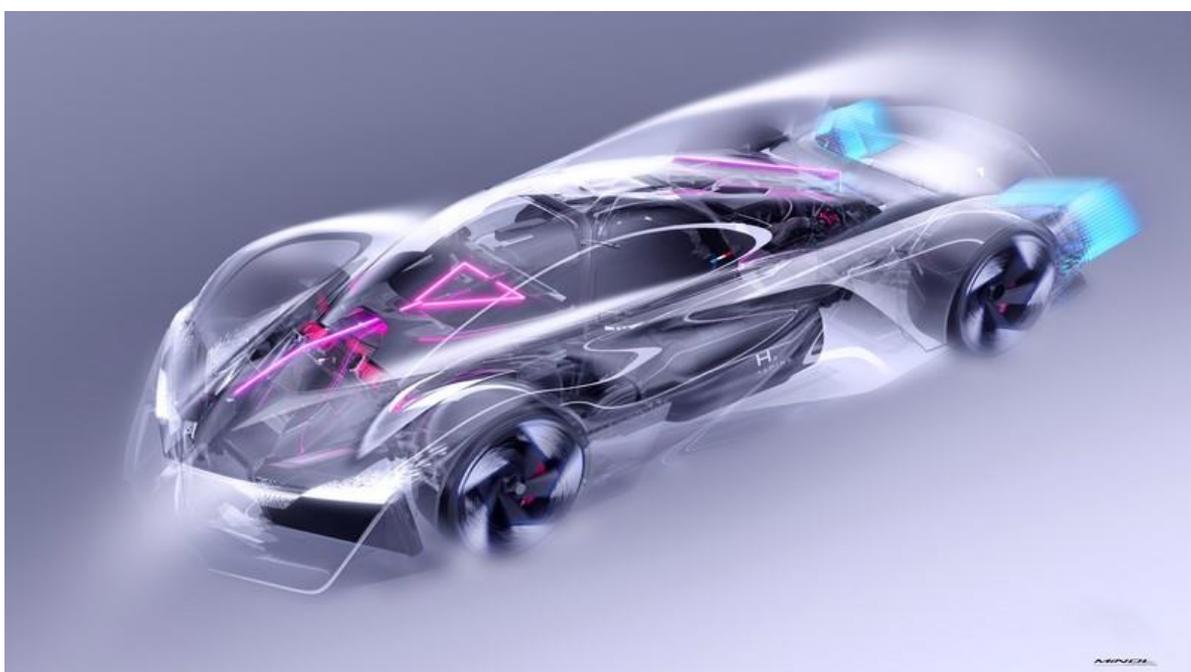
Depuis la création du concept-car Alpine Alpenglow présenté à Paris en 2022, il nous tardait de réaliser la promesse tenue avec un tel objet si unique, celle de l’emmener rouler sur piste. C’est chose faite aujourd’hui, et Alpine Alpenglow Hy4 peut démontrer ainsi toutes les performances suggérées visuellement par le concept-car d’origine : une vraie voiture de course avec toute l’expression visuelle et sonore que l’on peut en attendre.

Design extérieur

Alpine Alpenglow est un prototype fondateur pour le design des futurs modèles de la marque. Très proche du concept de 2022, le démonstrateur roulant Alpine Alpenglow Hy4 se montre même encore mieux proportionné, la forme suivant la fonction avec une crash box (élément pour absorber l’énergie d’un choc) redessinée, une cabine élargie pour accueillir deux sièges, une hauteur supérieure, tout en conservant les emplacements des bonbonnes toujours positionnées dans les pontons latéraux et derrière la cabine. Les voies ont été élargies à 2,10 m pour une largeur totale de 2,15 m, une longueur de 5,20 m et une hauteur de 1,10 m : des proportions idéales. La connexion visuelle est ainsi établie avec l’Alpine A424 engagée dans la prestigieuse catégorie Hypercar du Championnat du Monde d’Endurance.



La partie avant de la version roulante à hydrogène d'Alpine Alpenglow est pensée pour évoquer l'état d'une comète qui arrive de l'espace, vitesse et pénétration dans l'atmosphère étant suggérées par les particules de lumière "Cosmic dust" des quatre feux avant et la ligne dorsale couleur magenta. Celle-ci devient bleue en arrivant dans la partie arrière du concept, tout comme les feux verticaux tout à côté des canules en titane verticales de l'échappement, symbolisant l'hydrogène et la vapeur d'eau que sa combustion émet.



Les aspects aérodynamiques de ce prototype roulant font pleinement partie de sa conception et ont fait l'objet d'un dialogue permanent entre le Design et l'Ingénierie. Dans un subtil compromis entre vitesse et force d'appui, le splitter avant a été redessiné, permettant une vaste entrée d'air basse filant sur la cabine qui s'affine à l'arrière comme une goutte d'eau, laissant le flux d'air s'écouler sous le pont arrière. De nouvelles prises d'air NACA sont intégrées pour alimenter les radiateurs d'huile et d'eau et le snorkel prend une forme plus proche de celle de voitures de compétition. La partie arrière de type long tail évocatrice de vitesse rappelle l'Alpine A220 de course de la fin des années 60. Alpine Alpenglow Hy4 reprend pour sa version roulante à hydrogène l'aileron bas transparent d'une grande légèreté visuelle apparu sur le concept-car. Le diffuseur arrière a été retravaillé pour une plus grande efficacité aérodynamique.

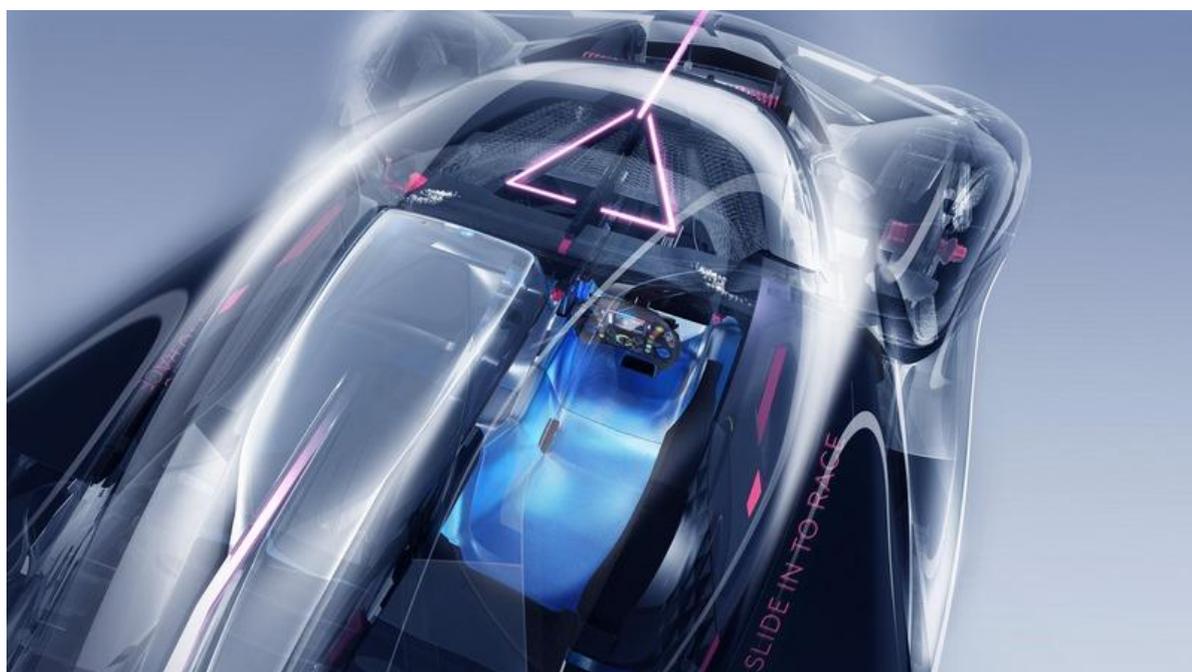
Chaque élément de design est pensé dans les plus grands détails, à l'image des jantes avec une structure et un dégradé évoquant la vitesse même à l'arrêt, en parfaite harmonie avec les pneus réalisés sur mesure par Michelin et dont le graphisme épouse le design de la jante. Sur la carrosserie carbone classique, la dérive et le snorkel sont conçus en carbone forgé, laissant voir la matière brute, comme une évocation du monde minéral de la montagne, élément typique

d'Alpine. À l'instar des parties techniques découvertes accessibles au regard extérieur, une prise d'air est ouverte sur l'habitacle, donnant un aperçu de l'ambiance à bord dans le cockpit, souligné par un triangle lumineux qui dynamise encore l'allure du prototype.



Design intérieur

La cinématique d'ouverture des portes en élytres est pensée pour dégager le plus d'espace possible et favoriser ainsi l'accès à bord. Le pilote et son passager peuvent alors glisser sur les pontons latéraux inclinés vers l'habitacle et rejoindre ainsi les baquets moulés parfaitement ajustés.



Le triangle à l'avant du cockpit fait également partie des signes distinctifs typiques d'Alpine, évoquant les montagnes. Il assure plusieurs fonctions visuelles pour le pilote : il donne une impulsion, une direction, et il peut changer de couleur comme dans un jeu vidéo, pour évoquer par exemple le niveau des G latéraux en temps réel, le régime moteur, ou donner des informations sur des vitesses de passages.

La planche de bord est constituée d'une traverse tubulaire magenta cachée en partie par une section en forme d'aile d'avion. Les matériaux rappellent l'univers des voitures de sport avec l'emploi de fibre de carbone, d'aluminium et de gainages en Alcantara agrémentés de motifs en impression 3D. On note aussi le bouton de démarrage couleur magenta, les boutons de commandes en provenance de l'Alpine A110 et le volant racing, directement sourcé dans les voitures de course d'Alpine. Sur les côtés, la peau de carbone qui recouvre les réservoirs latéraux laisse deviner leur forme. Enfin, des emplacements dédiés ont été intégrés pour fixer des mini-caméras d'action pour immortaliser le son et l'image des tours de piste de la version roulante à hydrogène d'Alpine Alpenglow.

MOTORISATION HYDROGÈNE : 340 CH QUI RUGISSENT

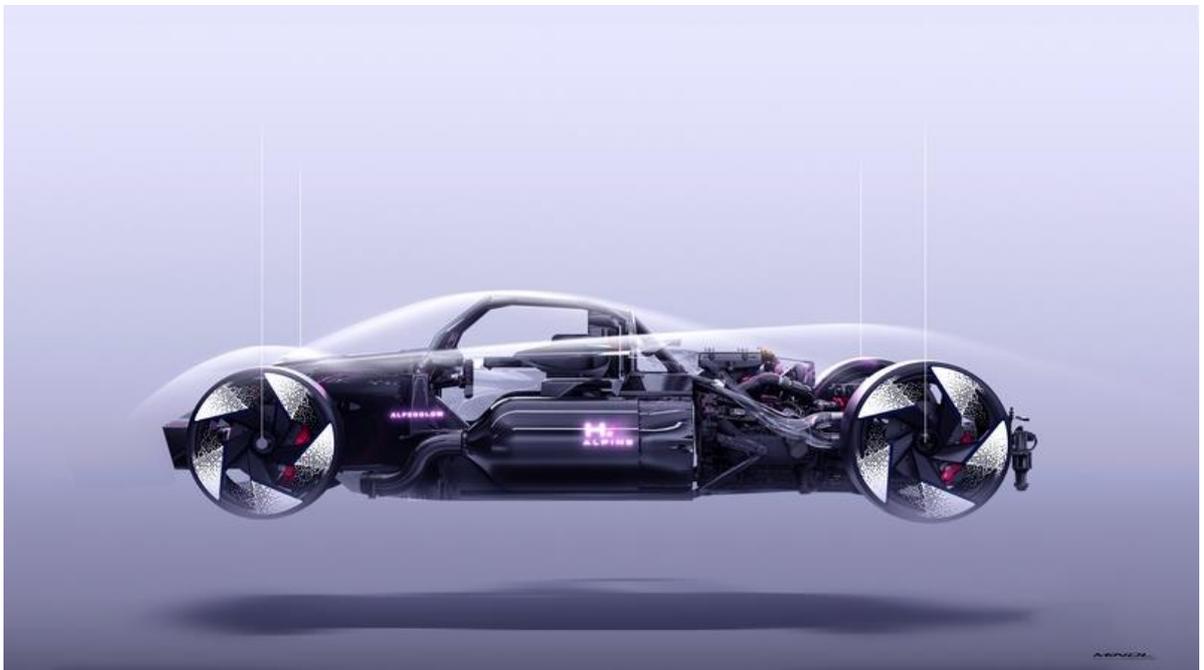
Le prototype roulant à hydrogène d'Alpine Alpenglow est conçu comme une vraie voiture de course avec un châssis carbone de LMP3. Sous le capot carbone d'Alpine Alpenglow Hy4 prend place un moteur de développement 4 cylindres en lignes 2.0 litres turbocompressé d'une puissance de 340 ch (soit 250 kW). Il est alimenté en hydrogène (plus précisément en dihydrogène H₂) avec une injection directe à 40 bars de pression et une injection d'eau pour réduire les émissions de NO_x. Il peut atteindre un régime maximum de 7 000 tr/min et est accouplé à une boîte de vitesses séquentielle de course fournie, avec un embrayage centrifuge. Ses performances sont comparables à celles de son équivalent à essence, avec une vitesse de pointe autour de 270 km/h.



La mise au point d'un tel moteur demande un travail tout particulier, car l'hydrogène est injecté sous forme de gaz, ce qui complique la constitution d'un mélange homogène par rapport à l'essence, injectée sous forme de gouttelettes. L'hydrogène a la capacité de brûler à des taux de concentration beaucoup plus variés, entre 4 % et 76 %, avec des mélanges pauvres ou riches. Dans tous les cas, il faut éviter toute combustion anormale et donc réussir une préparation de mélange homogène et maîtriser la thermique de la chambre de combustion. Le travail d'adaptation réalisé sur le moteur de Alpenglow Hy4 a contribué à enrichir l'expertise des ingénieurs d'Alpine Racing pour le développement d'un nouveau moteur Alpine entièrement

conçu pour être alimenté en hydrogène, en vue d'une deuxième version roulante qui sera présentée avant fin 2024.

Les trois réservoirs d'Alpenglow Hy4 stockent l'hydrogène sous forme gazeuse (2,1 kg chacun) sous haute pression : 700 bars. Ils sont répartis dans les pontons latéraux et à l'arrière du cockpit et installés dans des compartiments ventilés et étanches vis à vis de l'habitacle. Un régulateur de pression permet de passer de 700 à 200 bars, avant de descendre à 40 bars en injection directe dans la chambre de combustion.



Une sécurité absolue est assurée grâce à de nombreuses mesures. Les bouteilles composites sous 700 bars sont certifiées « Regulation 134 »*, des valves sont installées pour une évacuation rapide du combustible en cas d'incendie, des capteurs de présence d'hydrogène veillent en permanence, une procédure de démarrage très stricte est mise en place avec de nombreux contrôles et enfin, un système de codes couleurs alerte le pilote et les secours selon le degré d'urgence de chaque type d'incidents.

**Regulation 134 : norme européenne d'homologation visant à la sécurité des véhicules à hydrogène.*

L'HYDROGÈNE EN COMPÉTITION, TECHNOLOGIE D'AVENIR À HAUT POTENTIEL

Les deux solutions principales de propulsion alimentée en hydrogène sont la pile à combustible (qui produit de l'électricité pour alimenter un moteur électrique) ou le moteur à combustion interne directement alimenté en hydrogène. C'est ce dernier choix technique qui a été privilégié par Alpine car il cumule de nombreux avantages pour une voiture de course, en plus du fonctionnement moteur très similaire en ressenti pour le pilote et sa sonorité qui ne peut que convenir à la philosophie de racer d'Alpine. Parmi ces avantages, une grande puissance spécifique et un excellent rendement sous de fortes charges, ainsi que des besoins en refroidissement réduits, la chaleur étant dissipée par l'échappement plutôt que par des radiateurs. Enfin, ses aspects environnementaux sont naturellement très favorables : ses émissions de CO₂ sont négligeables, il ne produit ni suies, ni CO, ni hydrocarbures imbrûlés et ses émissions de NO_x peuvent être réduites à des niveaux hors d'atteinte pour les moteurs à carburant fossile.



Autant d'arguments pour continuer dans cette voie après cette première version roulante, qui continue à faire l'objet de recherche et développement pour optimiser encore ce type de motorisations prometteuses. Pour les solutions de stockage d'hydrogène, Alpine est parmi les

constructeurs en pointe en vue du passage à l'hydrogène liquide, un état qui change de paradigme en permettant une meilleure intégration dans la voiture et un ravitaillement rapide. Alpine Racing est très attentif aux évolutions des réglementations en compétition, et note l'autorisation par l'ACO, à partir des 24 heures du Mans 2027, de voitures propulsées à l'hydrogène. Les moteurs de Formule 1 pourraient eux aussi passer à l'hydrogène à l'horizon 2031.

Guillaume De Ridder, ingénieur Alpine Racing et pilote

C'est un pilote au profil tout à fait particulier qui prend le volant d'Alpine Alpenglow Hy4 pour ses premiers tours de piste à Spa-Francorchamps : le Belge Guillaume De Ridder est à la fois champion de rallycross et ingénieur chez Alpine Racing. Un parcours atypique commencé par des années de compétition automobile dans de nombreuses disciplines : karting, circuit, rallye, couronnées par un titre de champion de rallycross de la FIA en RX2e en 2021.

À propos d'Alpine

Fondée en 1955 par Jean Rédélé, Alpine s'est affirmée au fil des années avec ses voitures de sport à la française. En 2018, la marque commercialise la nouvelle A110, fidèle aux principes intemporels d'Alpine en matière de compacité, de légèreté, d'agilité et de plaisir de conduite. En 2021, la Business Unit Alpine est créée. Bénéficiant de l'héritage et du savoir-faire de son usine historique de Dieppe ainsi que de la maîtrise de l'ingénierie des équipes d'Alpine Racing et d'Alpine Cars, elle est la marque dédiée aux voitures de sport innovantes, authentiques et exclusives de Renault Group. Cette expertise permet à la marque au A fléché de concourir dans deux championnats majeurs de la FIA : la Formule 1 et le Championnat du Monde d'Endurance. Alpine est également présente dans d'autres disciplines mécaniques à travers la compétition client en Rallye, Cup et GT4. 2024 marque un tournant dans les ambitions d'Alpine qui inaugure son « Dream Garage » 100 % électrique avec le lancement de sa première citadine sportive électrique, l'A290.

Oriane TAMBURINI
Directrice Communication Produit Alpine
orianne.tamburini@alpinecars.com
+33 6 26 63 28 14

India DE SEIGNARD DE LA FRESSANGE
Attachée de Presse Motorsport Alpine
india.deseignarddelafressange@fr.alpineracing.com
+33 6 34 48 51 31