

Mercredi 22 janvier 2014

## LA F1 FAIT LE PLEIN D'ÉNERGIE POUR 2014

- Le règlement technique du Championnat du Monde FIA de Formule 1 en 2014 change radicalement le visage de la discipline.
- Les monoplaces seront motorisées par un propulseur extrêmement sophistiqué qui combine un moteur à combustion interne turbocompressé et deux puissants systèmes de récupération d'énergie au niveau des échappements (énergie thermique) et de l'arbre moteur (énergie mécanique).
- Le carburant et l'énergie électrique propulseront de façon combinée les monoplaces tout au long de la course.
- Une double restriction s'appliquera sur les consommations instantanée (débit) et totale (masse embarquée) du carburant. En termes de consommation spécifique, les nouveaux propulseurs figureront ainsi parmi les plus économes au monde.
- Développé au sein de l'usine moteur de Viry-Châtillon en France, le propulseur Energy F1-2014, conçu par Renault, est prêt à relever le défi.
- Baptisé Energy F1, le nouveau propulseur illustre les synergies existantes avec la gamme innovante de moteurs Energy-qui équipe déjà les voitures de série Renault. Ce dernier améliore le plaisir de conduite, la reprise et l'accélération en utilisant des moteurs à cylindrée réduite, plus économes en émission de CO<sup>2</sup> et moins gourmands en carburant.

Le règlement technique du Championnat du Monde FIA de Formule 1 a été profondément remanié pour la saison 2014. Les monoplaces seront en effet propulsées par un nouveau groupe motopropulseur à la pointe de la technologie. Celui-ci associe un moteur à combustion interne suralimenté à des systèmes de récupération d'énergie novateurs.

Les rendements énergétiques atteindront des niveaux jamais vus en F1, et les monoplaces feront appel à deux sources d'énergie. Le moteur à combustion interne consommera du carburant classique, alors que deux moteurs électriques récupéreront l'énergie électrique au niveau des échappements et de l'arbre moteur (énergie mécanique). Les deux systèmes fonctionneront de manière complémentaire tout au long du Grand Prix ; les équipes et les pilotes devront par conséquent trouver le juste équilibre entre les deux sources d'énergie pour gérer au mieux la course.

L'avènement d'une telle technologie entraîne également quelques changements dans le lexique de la F1. Le mot « *moteur* » n'étant plus suffisant, on parlera désormais de « *Power Unit* » ou « *Propulseur* ».

Renault est fin prêt à embrasser cette révolution technique et son propulseur Energy F1-2014, conçu et développé dans son usine moteur de Viry-Châtillon en France, est d'ores et déjà prêt à être testé en piste.

*« La Formule 1 reste un sport d'innovation et de progrès. Elle représente le pinacle de l'entreprise humaine et de l'avancée technologique. Des moteurs arrière des années 30, à l'effet de sol vu dans les années 80, la technologie développée en F1 a toujours été largement en avance sur son temps. En 2014, la discipline reste fidèle à sa prestigieuse ADN en optant pour des systèmes de récupération d'énergie dernier cri et un moteur turbo innovant. Cette année, nous sommes vraiment à l'avant-garde de la technologie en terme de motorisation ».*

Jean-Michel Jalinier, Président de Renault Sport F1

## LE NOUVEAU PROPULSEUR

### Eléments clés :

- Moteur V6 1,6 litre turbocompressé à combustion interne
- Injection directe
- Régime moteur maximal de 15 000 tr/min
- Puissants systèmes de récupération d'énergie composés de deux moteurs électriques : le MGU-H qui récolte l'énergie au niveau des échappements, et le MGU-K qui récupère l'énergie cinétique au freinage
- L'énergie électrique produite est stockée dans une batterie
- La puissance maximale délivrée est de 760 chevaux, un chiffre similaire à celui de la précédente génération de V8
- Double restriction sur la consommation de carburant : la quantité d'essence utilisée pendant la course ne peut dépasser 100kg (soit une baisse de 35% par rapport à 2013) et le débit de carburant injecté limité à 100 kg/h (illimité en 2013). Les monoplaces devront donc utiliser les deux types d'énergie – carburant et électricité – sur un tour de circuit
- Le développement des moteurs est gelé tout au long de la saison. Seules sont autorisées des modifications pour traiter des problèmes de fiabilité ou pour réduire les coûts.
- 5 Groupes propulseurs sont alloués à chaque pilote sur l'ensemble de la saison

## **EN DETAILS :**

### **Le moteur V6 à combustion interne**

#### En bref

L'abréviation V6 désigne un moteur à combustion interne dont les deux bancs de 3 cylindres forment un « V » et sont reliés à un même vilebrequin. Le V6 Renault Energy F1 a une cylindrée de 1,6 litre et délivre 600 chevaux, soit plus de trois fois la puissance d'une Clio RS.

#### Le défi

Contrairement à ce que l'on pourrait imaginer, le V6 n'est pas la partie du propulseur la plus simple à concevoir. Son architecture est en effet très différente de celle du V8 qu'il remplace. Avec le turbocompresseur, la pression à l'intérieur de la chambre de combustion est énorme, quasiment deux fois plus élevée que sur le V8. Le vilebrequin et les pistons sont alors soumis à des contraintes extrêmes et la pression dans la chambre de combustion peut atteindre 200 bar, soit 200 fois la pression ambiante.

#### À surveiller de près

Le turbocompresseur augmente la pression de l'air d'admission, ce qui favorise l'apparition dans la chambre de combustion d'un phénomène destructeur appelé « cliquetis », très difficile à prévoir et à contrôler. Lorsque le cliquetis intervient, le moteur peut être très rapidement détruit.

### **L'injection directe d'essence**

#### En bref

Les propulseurs doivent être alimentés par injection directe : le carburant est directement pulvérisé dans la chambre de combustion sans passer par le conduit d'admission situé en amont des soupapes d'admission. Le mélange air-carburant se forme alors dans le cylindre. Une grande précision est donc requise dans la commande et l'orientation des jets de carburant sortant du nez d'injecteur. Il s'agit d'un sous-système clé pour garantir le rendement énergétique et la puissance du propulseur.

#### Le défi

Lors de la conception du V6 turbo, l'un des principaux dilemmes concernait la position de l'injecteur. Devait-il être monté en position centrale dans la chambre de combustion - le carburant arrive alors par le haut, près de la bougie d'allumage - ou en position latérale (plus bas dans la chambre) ?

### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

### À surveiller

Il est toujours possible de couper l'injection sur un ou plusieurs cylindres pour améliorer le rendement et la réactivité du moteur dans les virages.

## **Le turbocompresseur**

### En bref

Un turbocompresseur profite de l'énergie libérée par les gaz d'échappement pour augmenter la densité de l'air entrant dans le moteur et produire ainsi plus de puissance. Comme sur les voitures de série, le turbocompresseur permet à un petit moteur de délivrer une puissance bien supérieure à ce que sa cylindrée lui permettrait normalement. Une turbine convertit l'énergie thermique récupérée dans les gaz d'échappement en énergie mécanique. La puissance obtenue permet alors d'entraîner le compresseur ainsi que le MGU-H (voir ci-dessous).

### Le défi

À plein régime le turbocompresseur tourne à 100 000 tours par minute, soit plus de 1500 tours par seconde. Les contraintes et les températures générées au niveau de la turbine sont énormes. Une partie de l'énergie récupérée dans les gaz d'échappements est transmise au MGU-H et convertie en énergie électrique. Cette dernière est ensuite stockée et peut être à nouveau utilisée pour empêcher le turbo de trop ralentir lors d'une phase de freinage.

### À surveiller

La vitesse du turbo doit impérativement varier en fonction des besoins du moteur. Par conséquent, un retard peut survenir dans l'établissement du couple, appelé « temps de réponse du turbo », lorsqu'un pilote appuie sur l'accélérateur après une période de freinage continu. L'un des grands défis du nouveau propulseur consiste à éliminer totalement ce temps de latence pour égaler la réponse instantanée du couple qu'offrait le V8 atmosphérique.

## **La Wastegate**

### En bref

Sur les moteurs turbo conventionnels, une wastegate est accouplée au turbocompresseur afin de contrôler les vitesses de rotations élevées du système. Ce dispositif permet à l'excès de gaz d'échappement de contourner la turbine afin que la puissance délivrée par cette dernière corresponde à celle requise par le compresseur pour fournir la pression de suralimentation nécessaire au circuit d'admission d'air.

### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

Sur le Renault Energy F1 2014, la vitesse de rotation du turbo est essentiellement contrôlée par le MGU-H (voir ci-dessous). Une wastegate est toutefois requise pour garder le contrôle en toute circonstance (transitoires rapides ou désactivation du MGU-H, par exemple)

#### Le défi

La wastegate est reliée au turbocompresseur mais dans un environnement très encombré, ce qui rend l'intégration de cet accessoire compliquée. Il faut donc que la wastegate soit suffisamment robuste pour résister à des pressions importantes, et suffisamment compacte pour se glisser dans un espace réduit.

#### À surveiller

Dans un avion, certaines pièces sont classées comme critiques en cas de panne. Par analogie, la wastegate bénéficie du même statut : en cas de problème, les conséquences peuvent être graves.

### **Le MGU-K**

#### En bref

Le MGU-K est relié au vilebrequin du moteur à combustion interne. Lors du freinage, le MGU-K fonctionne en mode générateur en récupérant une partie de l'énergie cinétique de la voiture. Il la convertit alors en énergie électrique qui sera stockée dans la batterie en attendant d'être restituée (dans la limite de 120 kW ou 160 cv). En phase d'accélération, le MGU-K passe en mode moteur, alimenté par la batterie et/ou le MGU-H, pour fournir un surcroît d'accélération à la monoplace.

#### Le défi

En 2013 une panne de KERS entraînait une perte de 3/10<sup>e</sup> de seconde par tour sur à peu près la moitié des circuits du calendrier. En 2014, une panne du MGU-K se révélera beaucoup plus pénalisante, la monoplace n'étant alors propulsée que par le moteur à combustion interne, ce qui la mettrait, dans les faits, hors course.

#### À surveiller

La comportement thermique du MGU-K sera un sujet « brûlant » cette saison : le système dégage en effet trois fois plus de chaleur que le KERS du V8 !

### **Le MGU-H**

#### En bref

Le MGU-H est relié au turbocompresseur. En mode générateur, il convertit en courant électrique une partie de la puissance d'origine thermique fournie par la turbine. L'énergie électrique peut ensuite être soit dirigée vers le MGU-K, soit stockée dans la batterie et utilisée ultérieurement. Le MGU-H sert également à contrôler la vitesse du turbo et à faire en sorte qu'il réponde aux besoins en air du moteur (soit en freinant le turbo pour absorber l'excédent d'énergie qui serait, dans un système traditionnel, perdu dans la wastegate, soit en l'accélération afin d'éliminer son temps de réponse).

#### Le défi

Le MGU-H produit un courant alternatif alors que la batterie fonctionne en courant continu. Un transformateur très sophistiqué est donc requis pour assurer le bon fonctionnement de l'ensemble.

#### À surveiller

Les vitesses de rotation très élevées sont un casse-tête puisque le MGU-H est directement accouplé au turbocompresseur qui atteint jusqu'à 100000tr/min.

### **La batterie**

#### En bref

L'énergie récupérée, qu'elle soit thermique ou cinétique peut être utilisée immédiatement si nécessaire. Elle peut également être stockée dans la batterie pour être ensuite redéployée pour propulser la monoplace via le MGU-K, ou bien accélérer le turbocompresseur grâce au MGU-H. Comparé au KERS de l'an dernier, le système de récupération d'énergie du propulseur 2014 dispose du double de puissance (120kW contre 60kW) et l'énergie contribuant à la performance est multipliée par dix.

#### Le défi

La batterie pèse au minimum 20 kilos et alimente un moteur produisant 120 kW. Chaque kilo produit donc 6 kW (soit une puissance spécifique très forte) ce qui générera d'importantes forces électromagnétiques.

#### À surveiller

Les forces électromagnétiques peuvent avoir un impact sur la précision des capteurs, particulièrement sensibles. Équilibrer ces forces revient à tenter de construire un château de cartes en pleine tempête : une opération risquée et délicate.

### **L'échangeur**

#### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

### En bref

L'échangeur sert à refroidir l'air qui entre dans le moteur après avoir été comprimé par le turbo.

### Le défi

La présence de cet échangeur (absent sur le V8 atmosphérique de la génération précédente), couplé à l'augmentation de la puissance des systèmes de récupération d'énergie, complique l'intégration dans la voiture du système de refroidissement dont la surface totale des radiateurs augmente significativement par rapport à 2013.

### À surveiller

Intégrer l'échangeur et d'autres radiateurs représente une étape importante. Le vrai défi consiste cependant à obtenir un refroidissement optimal permettant de préserver la fiabilité du propulseur tout en limitant au maximum la taille des radiateurs. La réussite de cette entreprise est un facteur de performance majeur.

## CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE DU PROPULSEUR ENERGY F1-2014 RENAULT

	<b>ENERGY F1-2014</b>
<b>Moteur</b>	
Cylindrée	V6 de 1,6 L
Nombre de cylindres	6
Régime moteur maximal	15 000 tr/min
Suralimentation	Turbocompresseur unique, pression illimitée (pression maximum estimée à 3,5 bar en raison des limites de l'alimentation en carburant)
Limite du débit de carburant	100 kg/h (-40 % par rapport au V8)
Quantité de carburant autorisée en course	100 kg (-35 % par rapport au V8)
Architecture	V6 à 90°
Alésage	80 mm
Course	53 mm
Hauteur d'axe de vilebrequin	90 mm
Nombre de soupapes	4 par cylindre, soit 24
Échappements	Simple sortie d'échappement, depuis la turbine située dans l'axe de la monoplace
Carburant	Injection directe
<b>Systèmes de récupération d'énergie</b>	
Vitesse de rotation du MGU-K	50 000 tr/min maximum
Puissance du MGU-K	120 kW maximum
Énergie récupérée par le MGU-K	2 MJ/tour maximum
Énergie restituée par le MGU-K	4 MJ/tour maximum
Vitesse de rotation du MGU-H	>100 000 tr/min

**Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**  
 Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos  
 Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18  
 Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

Énergie récupérée par le MGU-H	Illimitée (> 2 MJ/tour)
<b>Informations générales</b>	
Poids	145 kg minimum
Nombre de propulseurs autorisés par pilote et par saison	5
Puissance totale	600 cv (V6 turbo) + 160 cv (ERS)

## COMMENT LE V6 TURBO ET L'ERS FONCTIONNENT DE CONCERT

En 2014, la quantité d'essence embarquée est limitée à 100 kilos et le débit d'alimentation en carburant à 100 kg/h. Si la nature du circuit et les conditions de course permettent au pilote d'utiliser la pleine puissance du moteur pendant plus d'une heure, il n'y aura donc pas assez de carburant pour rallier l'arrivée.

C'est ici que l'énergie électrique entre en jeu. Les F1 de 2014 roulent certes avec du carburant classique, mais également avec de l'électricité. Il devient alors primordial de trouver le bon équilibre entre les deux sources d'énergie pour optimiser la vitesse et réduire les temps au tour.

### Un tour de circuit traditionnel

Lors d'une phase d'accélération (par exemple dans la ligne droite des stands) le moteur à combustion interne puise dans la réserve de carburant et le turbocompresseur tourne à la vitesse maximale de 100 000tr/min. Le MGU-H fonctionne alors en mode générateur et récupère une partie de l'énergie fournie par les gaz d'échappements à la turbine. Cette énergie est transmise au MGU-K (ou à la batterie si cette dernière a besoin d'être rechargée). Le MGU-K convertit à son tour cette puissance électrique en puissance mécanique qui, combinée à celle du moteur thermique auquel il est accouplé, permet de hausser le rythme ou d'économiser du carburant selon la stratégie choisie par le pilote.

Au bout de la ligne droite, le pilote lève le pied et freine pour prendre le premier virage. A cet instant, le MGU-K fonctionne comme un générateur : il récupère l'énergie dissipée au freinage et la stocke dans la batterie.

Durant la phase de freinage, le MGU-H fonctionne comme un moteur et s'assure que la vitesse de rotation du turbocompresseur reste suffisamment élevée pour éviter le principal écueil du moteur turbo, à savoir le temps de réponse. Ce phénomène intervient à la ré-accélération après une phase de freinage où la vitesse du turbocompresseur chute du fait de l'absence d'énergie à l'échappement : lorsque le pilote accélère, la combustion du carburant relance la production de gaz chauds à l'échappement qui fournit l'énergie pour relancer le turbo. Toutefois, celui-ci a besoin d'un certain temps avant de retrouver sa vitesse de rotation maximale permettant au moteur de délivrer toute sa puissance. Pour éviter ce décalage, le MGU-H agit donc comme un moteur et entraîne le turbo pour le maintenir à sa vitesse de rotation optimale, ceci permettant une réponse instantanée à l'accélération.

En sortie de virage, le pilote appuie à nouveau sur l'accélérateur. Le MGU-H reprend alors son rôle de générateur et récupère l'énergie libérée au niveau du turbo. Comme vu précédemment, cette énergie peut alors soit alimenter le MGU-K, soit recharger la batterie.

L'équilibre entre la consommation de carburant, la récupération d'énergie et sa réutilisation sera étroitement surveillé tout au long du tour.

*« Cette saison, il va falloir gérer intelligemment l'utilisation des deux sources d'énergie disponibles pour en extraire le plein potentiel, explique Naoki Tokunaga, le Directeur technique en charge des nouveaux propulseurs. La gestion de l'énergie électrique sera tout aussi cruciale que celle du carburant. En théorie, le système de gestion de l'énergie décide quand consommer du carburant et quelle quantité en prélever dans le réservoir. De la même façon, il choisit à quel moment utiliser l'énergie électrique et la stocker dans la batterie.*

*Signer le meilleur temps au tour possible en fonction d'un niveau d'énergie donné reste l'objectif majeur. Bien sûr, si vous consommez moins d'énergie, vous irez moins vite. Nous acceptons cela. En revanche, nous ne voulons pas être pénalisés plus que la physique ne nous l'impose. Dans le ratio énergie consommée/temps au tour, il existe une limite entre ce qui est physiquement possible et impossible. Nous l'appelons « la frontière du temps au tour idéal ».*

*Nous souhaitons flirter constamment avec cette limite et nous rapprocher au plus près de ce qu'il est physiquement impossible d'atteindre. La stratégie dispose elle aussi de son propre cadre, défini par la capacité des composants du propulseur et par le règlement technique. La puissance du moteur est également restreinte. Le règlement, enfin, limite la quantité d'énergie que la batterie peut libérer ainsi que la puissance du MGU-K. Toutes ces restrictions forment une équation qu'il*

*faut résoudre. Pour trouver la solution, nous utilisons alors des modèles mathématiques et optimisons les résultats. Nous appelons cela « planifier la puissance ».*

*Par conséquent, un échange d'énergie complexe aura lieu entre les différents composants du système de gestion, et ce à différents niveaux. Le pilote ne s'en rend pas compte puisque l'ensemble est géré électroniquement par les systèmes de contrôle. Le pilote pourra en ressentir les effets mais son intervention ne sera, à priori, pas requise. Il pourra donc se concentrer sur sa course.*

*Il existe bien sûr des modes que le pilote peut actionner pour passer outre le système de gestion et prendre ainsi le contrôle. C'est notamment le cas lorsqu'il souhaite obtenir la puissance maximale lors d'une manœuvre de dépassement. L'utilisation de ce mode dépend naturellement de la stratégie de course. En théorie, les pilotes peuvent l'activer autant de fois qu'ils le souhaitent. Cependant, s'ils consomment plus de carburant et plus d'énergie électrique, ils doivent ensuite patienter pour récupérer de l'énergie. Jouir de la puissance maximale pendant un ou deux tours est possible mais, à long terme, cette stratégie n'est pas viable ».*

Même s'il ne gère pas l'équilibre entre carburant et énergie électrique, le rôle du pilote n'est pas réduit pour autant par rapport à 2013. C'est même l'inverse et son travail sera plus ardu que lors des saisons précédentes. Il devra en effet toujours batailler avec la monoplace pour en garder le contrôle dans les zones de freinage appuyé, toujours adapter le freinage pour éviter de sous-virer, gérer la pédale d'accélérateur avec délicatesse à mi-virage, affronter les enchaînements complexes, avaler les courbes à haute vitesse... En termes de style de pilotage, cependant, des ajustements seront probablement nécessaires.

*« La réponse de l'accélérateur va également varier et le pilote devra s'y adapter, explique Tokunaga. Dans les faits, une fois que le pilote accélère à fond, les systèmes de contrôle gèrent la puissance du propulseur, l'objectif étant de réduire le temps au tour avec le niveau d'énergie donné. A pleine charge, le moteur n'a toutefois plus besoin de délivrer sa puissance maximale. En appuyant à fond sur la pédale d'accélérateur, le pilote envoie un signal au propulseur, laquelle libère ensuite le maximum de puissance en fonction des différents niveaux d'énergie disponibles à l'instant donné. Il devra tout de même ajuster son pilotage au comportement de la voiture et de ses nouveaux systèmes de récupération d'énergie ».*

La gestion de la course et la stratégie employée seront plus flexibles que par le passé et la solution optimale variera considérablement d'un circuit à l'autre. Elle dépendra de facteurs aussi

divers que le pourcentage de temps passé à pleine charge sur un tour, la vitesse de passage dans les courbes et la configuration aérodynamique de la voiture.

*« Auparavant, les constructeurs rivalisaient pour atteindre le niveau de puissance le plus élevé. Désormais, ils rivaliseront pour trouver les solutions les plus intelligentes pour gérer la consommation d'énergie »* conclut Tokunaga.

## **LES QUALIFICATIONS EN 2014 : A FOND, COMME TOUJOURS**

En 2014, les séances de qualifications du samedi se disputeront à pleine charge, ce qui signifie que la voiture la plus rapide sera effectivement en pole le lendemain. La restriction sur le débit d'alimentation en carburant de 100 kg/h s'appliquera, certes, mais celle de 100 kilos sur la quantité d'essence embarquée n'aura aucun impact puisque les monoplaces n'en consomment que très peu sur un tour.

Sur un tour lancé, le pilote pourra utiliser la totalité du débit de carburant autorisé ainsi que l'intégralité de l'énergie électrique contenue dans la batterie. S'il décide toutefois d'utiliser toute son énergie sur un tour, il ne pourra pas couvrir une seconde boucle à pleine vitesse. Ce facteur devrait donner lieu à des séances encore plus intenses, avec des stratégies décalées entre les différentes écuries.

## **EN TETE A TETE AVEC ROB WHITE**

### **Directeur Général Adjoint de Renault Sport F1 (Technique)**

*« Nous sommes certains que les nouvelles Unités de Propulsion généreront une puissance élevée, largement suffisante pour que les monoplaces soient rapides en piste... La vitesse sera clairement au rendez-vous »*

### **À quel point les propulseurs différeront d'un motoriste à l'autre ?**

Il existe sûrement une solution optimale à l'intérieur du cadre défini par le nouveau règlement sportif et technique. Et autant de chemins pour y parvenir que de motoristes. Tout du moins au début. En raison de la jeunesse de cette technologie nous allons certainement assister à des changements rapides en termes de performance au sein de chaque département moteur. Comme lors de chaque révolution technique, nous nous attendons à ce que les progrès soient très rapides. L'écart de performance entre les différents concurrents risque donc de varier beaucoup plus vite que d'habitude. Cependant, il ne faut jamais sous-estimer la compétence des écuries de Formule 1 : les progrès seront irréguliers mais immenses, et les équipes convergeront rapidement vers la solution optimale.

### **Les F1 iront-elles toujours aussi vite avec ce nouveau règlement technique ?**

Pour faire court, oui. Au début, c'était une question assez théorique. Puis, sur bien des aspects, elle s'est peu à peu inscrite dans la réalité. Mais franchement, il n'y a pas de quoi s'inquiéter. Bien sûr, nous restons pour l'instant dans le virtuel, et n'avons pas encore pris part aux essais en piste. Mais nous avons soumis les Unités de Propulsion aux bancs d'essais et les résultats obtenus correspondent à nos prévisions les plus optimistes. Nous sommes certains que les nouvelles Unités de Propulsion généreront une puissance élevée, largement suffisante pour que les monoplaces soient rapides. En revanche, la façon dont les voitures produiront cette puissance diffèrera quelque peu en raison des nouvelles règles concernant le moteur et l'aérodynamique. L'expérience au volant sera modifiée, mais rassurez-vous, la vitesse et la performance seront au rendez-vous.

## **Verra-t-on de l'action en piste en 2014 ?**

Cette année, beaucoup de facteurs peuvent brouiller les cartes et créer des surprises. Pour la plupart des gens, cette incertitude est la bienvenue dans le sport. Certains éléments restent néanmoins incontournables : il y aura bien 22 monoplaces sur la grille, les feux s'éteindront, et le pilote qui franchira la ligne d'arrivée en premier sera déclaré vainqueur. Entre temps, il y aura des bagarres en pistes et des dépassements. Donc oui, il y aura toujours de l'action en piste en 2014. Le changement majeur par rapport à 2013 concernera la stratégie employée en course par les écuries. Il est bon de rappeler qu'il existe plusieurs moyens d'arriver à ses fins. Ceci produira différents scénarios au fur et à mesure que nous explorerons les multiples manières de gérer la puissance. Nous disposons certes d'une nouvelle boîte à outils, mais les bases demeurent très similaires. Finalement, ce sont aux pilotes de saisir les opportunités qui se présentent.

## **Devront-ils changer leur style de pilotage et l'adapter aux nouvelles règles ?**

Les pilotes se révèlent incroyablement talentueux lorsqu'il s'agit de trouver la limite de performance globale d'une voiture de course et d'ajuster leur pilotage en conséquence. Dans le passé, les pilotes ont excellé dans ce domaine et se sont aisément adaptés au F-Duct, au KERS et autres. C'est toujours fascinant d'observer à quel point ils peuvent s'approcher des limites théoriques. Le débat n'est pas de savoir si ces garçons sont intelligents ou pas – ils le sont tous – mais plutôt de voir s'ils adapteront aussi bien que les fois précédentes.

## **Comment Renault Sport F1 s'est préparé à relever le défi du nouveau propulseur ?**

Il est évident que nous avons dû renforcer notre organisation et rénover nos installations de Viry-Châtillon pour l'adapter au nouvel environnement de l'Unité de Propulsion. Nous avons embauché du personnel supplémentaire. Certains viennent de la maison mère pour compléter les compétences et l'expérience de l'équipe en place à Viry. Nous avons en outre reçu l'aide d'experts Renault et eu accès à l'ensemble des ressources hors-site prévues à cet effet, tels que les laboratoires d'étude des matériaux. À l'usine, nous avons mis à jour notre équipement actuel et investi dans du nouveau matériel adapté au développement de l'Unité de Propulsion, ainsi que les sous-systèmes tels que l'injection directe, le turbocompresseur et l'équipement électrique. En parallèle, nous avons créé de nouvelles installations chez Mecachrome, notamment une plateforme d'essais où l'Unité de Propulsion sera assemblée et validée avant de prendre la piste

## **EN TETE A TETE AVEC REMI TAFFIN**

### **Directeur des activités piste de Renault Sport F1**

*« Avec la nouvelle Unité de Propulsion, qui combine des systèmes de récupération d'énergie électrique sophistiqués et un moteur à combustion interne, la charge de travail avant la course va doubler »*

### **En quoi le nouveau propulseur va-t-il affecter les préparatifs d'avant-course ?**

Avec la nouvelle Unité de Propulsion, qui combine des systèmes de récupération d'énergie électrique sophistiqués et un moteur à combustion interne, la charge de travail précédant la course va doubler. Pour le châssis, nous procéderons comme à notre habitude : nous recevrons les informations concernant les réglages deux semaines avant chaque épreuve. L'ingénieur moteur de l'équipe combinera ensuite ces infos avec les données de l'Unité de Propulsion à l'aide d'une simulation reproduisant les conditions de piste. Nous obtiendrons ainsi les paramètres généraux de fonctionnement de la voiture pour le circuit en question. Les résultats obtenus seront ensuite renvoyés aux équipes en charge du châssis pour qu'ils les analysent en y ajoutant les niveaux d'adhérence et d'appui ainsi que d'autres réglages plus poussés. Ce processus se répétera plusieurs fois, les données faisant la navette entre les deux départements jusqu'à l'obtention des réglages adéquats. Au fil du temps, nous apprendrons à optimiser la procédure mais nous nous attendons tout de même à ce que les heures de travail se comptent en centaines sur chaque Grand Prix. C'est deux fois plus que pour les V8.

### **Y aura-t-il des changements dans la procédure lors d'un week-end de course ?**

Nous avons créé une salle de contrôle pour surveiller les opérations en temps réel. Cela représente une évolution majeure par rapport aux années précédentes, où nous récupérions les données uniquement en piste. En outre, nous transmettrons plus souvent les données à l'usine et bénéficierons ainsi d'une aide accrue de leur part après chaque séance. La masse de données à analyser sera telle que nous utiliserons plus fréquemment les bancs d'essais de Viry-Châtillon afin d'optimiser la performance en piste. C'est difficile à estimer, mais je pense que les bancs tourneront trois fois plus qu'avant, et ce en raison de la quantité de paramètres à explorer. Avec les V8, nous pouvions prévoir leur comportement et si un problème survenait, nous l'avions la

**Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**  
Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos  
Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18  
Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

plupart du temps déjà identifié. Ces nouveaux ensembles sont bien plus complexes. En réalité, la seule chose qui a été simplifiée cette saison c'est l'interdiction de toucher aux pignons de boîte de vitesses. Ils auront été définis en début d'année et ne pourront plus être modifiés ensuite. Nous aurons le droit d'effectuer un changement au cours de la saison, mais les huit pignons seront soumis à la FIA avant le premier Grand Prix et ils devront demeurer identiques à chaque course.

### **Avec l'arrivée du nouveau propulseur, comment vont s'organiser les équipes techniques de Renault en liaison avec les structures partenaires ?**

La nouvelle Unité de Propulsion arrive avec son lot de défis à relever. Par conséquent, nous avons renforcé l'équipe de techniciens Renault présente sur les circuits. Chaque partenaire travaillera en association avec une structure technique de huit personnes, constituée, sur chaque voiture, d'un ingénieur, d'un mécanicien, d'un électricien et d'un ingénieur performance. Ce dernier s'occupera de la gestion de l'énergie ainsi que des réglages de l'Unité de Propulsion pour garantir l'équilibre entre carburant et énergie électrique. Il travaillera en étroite collaboration avec les équipes châssis, notamment les ingénieurs de piste et les personnes en charge de la stratégie.

### **Le mode opératoire entre Renault et les équipes châssis va-t-il différer sur les circuits ?**

Il n'y aura pas de changement fondamental puisque nos équipes châssis sont déjà bien intégrées au travail en piste. En revanche, le flot d'informations qui circulent entre les deux départements sera fortement accru par rapport aux années précédentes. Cette année, l'Unité de Propulsion fonctionnera avec deux sources d'énergie et la façon dont nous les utiliserons aura un impact beaucoup plus important sur le choix de la stratégie de course et sa réalisation. Avec le V8, nous choisissons une stratégie et savions pertinemment qu'à la fin de la course nous terminerions au maximum à 1% de la solution optimale. Nous risquons cette saison d'observer un écart beaucoup plus important si nous faisons fausse route.

### **Par conséquent, les conversations radio seront-elles différentes ? Peut-on s'attendre à assister à des stratégies variables, décidées en pleine course ?**

Les instructions données en course seront différentes, c'est certain. Nous ne demanderons pas de modifier le mélange en carburant, mais parlerons plutôt de « budget carburant », et de la quantité consommée à chaque tour. Avant la course, les ingénieurs choisiront le dosage essence/électricité à consommer sur l'intégralité du tour. Nous aurons alors un objectif – ou un budget en énergie – qu'il faudra surveiller pour nous assurer de rallier l'arrivée. Les ingénieurs « moteur » étudieront la

consommation de carburant (essence et électricité) et informeront le pilote s'il est au dessus ou en dessous de la consommation idéale. Il devra alors soit l'ajuster manuellement, soit modifier son style de pilotage en se basant sur les informations transmises.

**À partir de 2014, seuls 5 Groupes propulseurs sont autorisés par pilote au cours de la saison mais les différents composants du bloc (turbo, ERS etc.) peuvent être modifiés indépendamment les uns des autres. Comment allez-vous gérer ce système ?**

Dans un monde parfait, nous ferions comme l'année passée et changerions tout le bloc. Les pièces sont conçues de manière à bénéficier de la même durée de vie. Nous tenterons donc de garder une certaine unité au sein du bloc en changeant le turbo, le ERS et la batterie en même temps. Il existe toutefois un autre système qui permet de changer seulement certains éléments si besoin en était. Nous ne cherchons pas nécessairement à réunir des pièces à la durée de vie différente, mais cela nous permet d'adapter l'Unité de Propulsion aux besoins spécifiques de tel ou tel circuit. Par exemple, nous pourrions utiliser un nouveau moteur à combustion interne avec une ancienne batterie à Monza dans le but d'obtenir plus de puissance. Inversement, à Monaco, nous changerions la batterie mais pas le moteur puisque les besoins en énergie électrique seront plus important que ceux nécessaires pour la vitesse pure. Cela semble compliqué à gérer mais je ne m'attends pas à voir beaucoup de gens utiliser le système modulaire dans la vie de tous les jours.

**Certaines pistes vont-elles poser un problème particulier ?**

À mes yeux pas plus que les années passées. Monza reste un circuit à haute vitesse et sera le plus exigeant pour le V6, tandis que la récupération d'énergie se révélera cruciale à Monaco et à Budapest. En revanche, le turbo risque de niveler les différences entre les conditions ambiantes et atmosphériques. Par conséquent, certains circuits, autrefois jugées peu « difficiles » pour les moteurs, pourront le devenir. Prenons l'exemple du Brésil. On a coutume de dire que le tracé d'Interlagos a un impact négligeable sur le moteur et nous avons l'habitude d'y utiliser un bloc ayant déjà couvert deux Grand Prix. En effet, la pression atmosphérique y est faible, ce qui réduit les contraintes exercées sur les composants internes du moteur. Or, le turbo augmente la pression ambiante à l'intérieur du bloc et les contraintes exercées ne varient donc pas, et ce quel que soit le taux d'oxygène dans l'atmosphère. De la même façon, en Malaisie, nous pouvions toujours compter sur l'humidité pour atténuer les effets générés dans les longues lignes droites. Désormais, un manque d'oxygène n'entraînera pas de perte de puissance puisque nous contrôlons à tout moment la quantité d'air présente dans le moteur.

**Faudra-t-il plus de temps pour démarrer les turbos sur les circuits situés en altitude, comme c'était le cas auparavant ?**

Beaucoup de gens se souviennent qu'il fallait attendre des heures pour démarrer et faire chauffer les moteurs au Brésil ou en Afrique du Sud. La technologie a cependant considérablement évolué depuis et je suis persuadé que tout se passera bien. Au bout du compte, c'est toujours la performance en piste qui prime, non ?

**Quels sont les principaux défis que doivent relever les équipes « moteur » œuvrant en piste ?**

Le premier sera de dissiper la chaleur émise. Le turbo et les moteurs électriques génèrent énormément de chaleur mais les composants internes atteindront également des températures très élevées. Parvenir à faire fonctionner tous ces éléments ensemble et sans encombre représente un défi majeur. Les forces électromagnétiques seront très importantes. Réussir à gérer tous ces systèmes en même temps risque d'être quelque peu stressant.

---

## **Guide de gestion du nouveau Propulseur et des pièces qui peuvent être changées entre les Grands Prix**

---

À moins de courir pour plusieurs écuries, chaque pilote se voit allouer 5 Groupes propulseurs au cours de la saison de Formule 1.

S'il doit utiliser un sixième propulseur dans sa globalité, le pilote prendra le départ de la course depuis la voie des stands.

Le Propulseur 2014 se divise cependant en six éléments distincts :

- Moteur à combustion interne (MCI)
- Génératrice électrique (récupération de l'énergie de freinage - MGU-K en anglais)
- Génératrice électrique (récupération énergie d'échappement – MGU-H en anglais)
- Réserve d'énergie (RE)
- Turbocompresseur (TC)
- Contrôle électronique (CE)

Chaque pilote peut utiliser 5 exemplaires de chaque élément par saison, l'équipe pouvant les combiner à leur guise sur la monoplace.

Lorsqu'un pilote utilisera un sixième exemplaire d'un des éléments listés ci-dessus, il écopera automatiquement d'une pénalité de 10 places sur la grille. Toute nouvelle utilisation d'un sixième exemplaire de l'une des autres pièces sera sanctionnée d'un recul de 5 places sur la grille.

Si un pilote souhaite utiliser un septième modèle d'un des éléments listés ci-dessus, un nouveau cycle s'ouvre et le pilote écopera d'une pénalité de 10 places. La deuxième fois qu'il aura recours à un septième exemplaire, il reculera de 5 places sur la grille. Et ainsi de suite.

Si la position du pilote sur la grille ne lui permet pas d'observer la pénalité reçue dans sa totalité, le restant s'appliquera lors de la course suivante. Toutefois, les pénalités restantes ne peuvent être reportées au delà d'un Grand Prix.

## LES MOTEURS RENAULT : UN PEDIGREE DE CHAMPIONS

Renault est présent en Grand Prix depuis plus de 35 ans et a traversé chaque cycle de moteurs avec succès, que ce soit en tant que motoriste ou constructeur à part entière.

Renault Sport F1 (RSF1) est le département sport représentant les intérêts de Renault en Formule 1. Sa tâche est de concevoir et de construire des moteurs à la pointe de la technologie qui sont ensuite intégrés aux châssis des quelques partenaires privilégiés de RSF1. Basée à Viry-Châtillon, au sud de Paris, cette entité a produit certains des blocs moteur les plus victorieux en Formule 1, ainsi que certaines de ses technologies les plus avancées.

L'innovation est dans les gènes de Renault. La firme au Losange a en effet introduit le premier V6 turbo en F1 en 1977, mettant ainsi en marche une révolution qui allait changer le visage de la discipline et déchaîner la puissance des moteurs jusqu'à des niveaux encore jamais atteints.

Renault a ensuite dominé les années 90 grâce à l'architecture innovante de son moteur V10 qui figure aujourd'hui encore au panthéon de la F1. Propulsées par le célèbre moteur, les écuries Williams et Benetton ont trusté les succès entre 1992 et 1997, Renault décrochant au passage 6 titres de champions du monde consécutifs.

Ces dernières années, Renault a dominé l'ère du moteur V8, signant 60 victoires en Grand Prix (soit plus de 40% des courses disputées), 66 pole positions et 5 doublés Pilotes/Constructeurs au championnat.

À ce jour, Renault a remporté 12 titres de Champions du Monde chez les Constructeurs, 11 chez les Pilotes, et plus de 160 Grands Prix. Le Losange détient également le record absolu de pole positions pour un motoriste.

### Les records

- 12 titres Constructeurs
- 11 titres Pilotes
- 165 victoires en Grand Prix
- 213 pole positions
- 165 meilleurs tours en course
- 6142,5 points inscrits
- 300 podiums

### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

- 295 courses en tête
- 53 591km parcourus en tête

## **RENAULT EN FORMULE 1**

L'histoire débute lorsque Amédée Gordini, qui avait construit des bolides de Grand Prix sous son nom, est recruté par Renault pour concevoir des voitures de compétition. Une nouvelle usine voit le jour à Viry-Châtillon, au bord de l'A6, l'autoroute qui relie Paris au sud de la France. Les installations sont inaugurées le 6 février 1969 et représentent la rampe de lancement vers le succès en sport automobile pour les décennies à venir.

### **Le premier V6 Renault**

Renault se concentre dans un premier temps sur un moteur V6 2,0 litres officiellement dévoilé en janvier 1973. Le bloc se révèle vite compétitif dans le prestigieux Championnat Européen de Voitures de Sport 2,0 litres. Renault rejoint ensuite le Championnat du Monde des Voitures de Sport de la FIA et une version turbo du moteur voit le jour.

Renault Sport est fondé en 1976 et un programme en monoplaces est lancé, en parallèle, cette même année. Première étape : le Championnat Européen de Formule 2, avec le moteur V6.

Les Renault à moteur turbo se montrent diaboliquement rapides en Championnat du Monde des Voitures de Sport. Les pilotes du Losange alignent pole positions et meilleurs tours en course, mais la malchance les prive de victoires. Tous les ingrédients sont réunis en 1978 lorsque Didier Pironi et Jean-Pierre Jaussaud remportent une victoire historique aux 24 Heures du Mans, l'autre Renault bouclant l'épreuve au pied du podium. Après ce succès retentissant dans la classique mancelle, Renault peut désormais se concentrer sur la prochaine étape : la Formule 1

Depuis des années, l'utilisation d'un moteur turbo est autorisée par le règlement technique de la F1, mais personne n'a encore osé franchir le pas. Personne avant Renault. Dès 1976, le motoriste français débute les essais en piste d'une version 1,5 litres de son V6. Plusieurs courses sont ensuite programmées en 1977.

La première aventure turbo de Renault en F1 se poursuivra durant 10 saisons mémorables, de 1977 à 1986. Cet héritage, cependant, perdure encore aujourd'hui.

### **Un baptême du feu**

**Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**  
 Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos  
 Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18  
 Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

Le V6 turbo RS01 effectue ses grands débuts lors du Grand Prix de Grand Bretagne 1977 aux mains de Jean-Pierre Jabouille. Surnommé la « Théière Jaune », la monoplace ne voit certes pas le drapeau à damiers, mais elle a le mérite de marquer les esprits. Quatre autres courses suivront en fin d'année, permettant à Renault d'enregistrer une précieuse expérience.

*« Construire le moteur turbo fut une décision très spéciale, se souvient Bernard Dudot, qui supervisait à l'époque le programme technique. Nous étions alors un groupe de jeunes ingénieurs à Viry-Châtillon, tous très enthousiastes, avec une idée précise de ce que réservait l'avenir. Nous étions si enthousiastes que nous sommes parvenus à convaincre le Président de Renault, Bernard Hanon, de tenter l'aventure F1. C'était une idée totalement folle à l'époque. Heureusement, il était tout aussi intéressé que nous et a entrevu les bénéfices que Renault pouvait tirer de la compétition automobile et de la F1 ».*

Le premier test du prototype F1 a lieu sur le circuit d'essais Michelin, le 23 mars 1976, avec Jean-Pierre Jabouille. Il ne s'agit alors que des prémices d'une épopée qui va mener l'équipe au pinacle du sport automobile.

*« Nous devons trouver le bon niveau de puissance pour rivaliser avec les moteurs atmosphériques, explique Dudot. Mais nous devons gérer le temps de réponse du turbo, qui pouvait durer quelques secondes. On ne savait jamais à quoi s'attendre sur les différents circuits rencontrés. Le principal souci, c'était d'assembler le moteur et d'arriver ensuite à l'intégrer dans une petite monoplace. Le turbo était également lourd, ce qui affectait la répartition des masses : c'était l'autre problème majeur lors de ces débuts. »*

Jean-Pierre Menrath, l'un des jeunes ingénieurs en charge du projet à l'époque, se souvient de ce défi d'envergure. *« Le temps de réponse du turbo nous posait des problèmes récurrents. Les pilotes n'avaient pas le choix : ils devaient impérativement changer leur style de conduite. De plus, la chaleur générée par les moteurs turbo était un véritable obstacle lorsqu'il s'agissait de concevoir une voiture de course véloce. La taille des radiateurs augmentait, ce qui rendait l'intégration d'un turbo dans une monoplace plus délicate qu'avec un moteur atmosphérique ».*

L'apprentissage se poursuit tout au long de la saison 1978, jusqu'à ce que Jabouille n'inscrive les premiers points de Renault en F1 – les premiers pour un moteur turbo – en prenant la quatrième place du Grand Prix des États-Unis.

*« Il aura fallu un certain temps avant d'atteindre le niveau de fiabilité idéal, admet Dudot. Dans un premier temps, nous avons dû nous assurer que nos partenaires – par exemple ceux qui nous fournissaient en pistons, en soupapes etc. – offrent un service irréprochable. Pour cela, nous avons dû améliorer le Contrôle Qualité. Petit à petit, nous y sommes parvenus et au fil des années la fiabilité et les performances ont effectué un bond en avant ».*

Renault mène de front la quête de fiabilité et la recherche de performance, effectuant des progrès sensibles dans ces deux domaines.

En 1979 à Monaco, Renault opte pour un moteur bi-turbo et commence à entrevoir le bout du tunnel. L'écurie est enfin parvenue à résoudre le casse-tête du temps de réponse du turbo et à Dijon, Jabouille s'élance depuis la pole position avant de s'imposer : une première victoire historique, acquise à domicile.

Menrath se souvient de ce tournant décisif : *« Après notre première victoire, qui plus est au Grand Prix de France, les gens ont commencé à nous regarder différemment. C'était un changement radical, doublé d'une révélation, car les moteurs turbo devenaient tout à coup une véritable menace. Les autres écuries ont alors pris conscience qu'il fallait peut-être songer à abandonner le moteur atmosphérique et s'intéresser au turbo ».*

Pendant ce temps, les ingénieurs poursuivent leurs recherches et expérimentent de nouvelles solutions, notamment au niveau des radiateurs et du système de refroidissement.

Les progrès sont rapides. En l'espace de cinq ans, la puissance du moteur Renault fait un bond, passant de 520/530 chevaux en 1979 à plus de 1000 chevaux.

Lorsque Alain Prost rejoint Renault en 1981, l'écurie est devenue une habituée des avant-postes et une sérieuse candidate au titre mondial. Méthodique, précis et doté d'un sens aigu de la compétition, Prost frôle le titre en 1983. *« Nous avons vu le moteur turbo évoluer au fil des années, mais le style de pilotage requis était très différent, se souvient le champion français. Il fallait trouver le timing idéal pour accélérer et anticiper le moment où la puissance allait être délivrée. Pour cela, il fallait prendre beaucoup de facteurs en compte : le type de virage, la vitesse, l'adhérence, le type de pneus, leur usure et savoir à quel point le turbo avait déjà été sollicité. Dans certains virages, il fallait absolument freiner un peu plus tôt pour pouvoir accélérer plus tôt et ainsi être en mesure d'obtenir la puissance requise au moment voulu. C'est pour toutes ces*

*raisons que l'on pouvait observer des écarts conséquents entre les voitures, et que certains pilotes terminaient les courses épuisés. Il fallait faire fonctionner son cerveau différemment. »*

Dans le même temps, les autres écuries adoptent une à une le moteur turbo, admettant ainsi que la voie empruntée par Renault était la bonne.

En 1983, le Losange devient également motoriste à part entière et, en s'associant avec Lotus, fournit pour la première fois une deuxième équipe. D'autres partenariats « moteur » sont ensuite conclus avec Ligier et Tyrrell les saisons suivantes. Au Grand Prix du Portugal 1985, propulsé par un V6 Renault, Ayrton Senna remporte ainsi sa première victoire en F1. Cette saison-là, le Brésilien s'affirme alors comme l'une des stars de la discipline.

À la fin de l'année 1985, la direction de Renault décide de cesser ses activités de constructeur et de se concentrer exclusivement sur son rôle de motoriste en fournissant plusieurs écuries. En 1986, le trio Senna/Lotus/Renault se révèle le plus rapide de la grille, le Brésilien décrochant huit pole positions. La malchance l'empêche malheureusement de convertir ses exploits du samedi en victoire le dimanche, mais le Brésilien parvient tout de même à signer deux succès.

En 1986, l'ensemble du plateau est désormais équipé de moteurs turbo dépassant allègrement les 1000 chevaux. Une puissance phénoménale que les ingénieurs Renault n'auraient jamais envisagée quelques années auparavant. *« À la fin de l'année 1986, de nouveaux turbocompresseurs et une nouvelle conception ont permis à l'un de nos moteurs d'essais de développer jusqu'à 1200 chevaux, avoue Menrath. Au début, ces turbos étaient conçus pour une utilisation en haute altitude. Au niveau de la mer, ils génèrent une puissance exceptionnelle ».*

Un nouveau défi se profile néanmoins à l'horizon. Les turbos sont désormais trop puissants aux yeux de la FIA qui cherche à les remplacer. Un nouveau règlement est alors rédigé et prévoit, à terme, l'abolition de cette technologie au profit de moteurs atmosphériques de 3,5 litres de cylindrée. Les turbos sont progressivement bridés et leur puissance muselée au cours des saisons 1987 et 1988, avant d'être interdits pour de bon en 1989.

## **STATISTIQUES DU MOTEUR V6 TURBO RENAULT ENTRE 1977 ET 1986**

### **Statistiques générales**

Nombre total de courses disputées (toutes écuries confondues) : 482

Victoires : 20

Pole positions : 50

Meilleurs tours en course : 23

### **L'ère du V6, saison par saison**

#### **1977**

Le moteur RS01 apparaît au Grand Prix de Grande Bretagne, aux mains de Jean Pierre Jabouille. Le Français s'élance depuis la 21<sup>ème</sup> place de grille avant d'abandonner en course. Jabouille participe également aux Grands Prix des Pays-Bas, d'Italie et des Etats-Unis, se qualifiant notamment 10<sup>ème</sup> à Zandvoort.

#### **1978**

Jusqu'au mois de juin, Renault concentre ses efforts sur la préparation des 24 Heures du Mans, que remportent finalement Didier Pironi et Jean-Pierre Jaussaud. Une fois cette victoire historique acquise, la marque au Losange concentre désormais ses efforts sur la F1. L'équipe manque les deux premiers Grands Prix de l'année, mais Jean-Pierre Jabouille dispute ensuite l'intégralité de la saison avec le moteur RS01 dans le dos. Il signe une encourageante 3<sup>ème</sup> place sur la grille du Grand Prix d'Autriche et réitère pareille performance en Italie. Enfin, le Français décroche les premiers points de Renault en F1 en terminant 4<sup>ème</sup> aux États-Unis.

#### **1979**

L'écurie dispose pour la première fois de deux voitures, René Arnoux épaulant désormais Jabouille. Ce dernier signe la première pole position du moteur RS01 en Afrique du Sud, avant que la nouvelle RS10 à effet de sol ne soit introduite. En juillet, à Dijon, Jabouille remporte, à domicile, la première victoire de Renault en F1 après s'être élancé depuis la pole position, puis domine les qualifications en deux nouvelles occasions à Hockenheim et à Monza. Arnoux décroche pour sa part deux pole positions et grimpe à trois reprises sur le podium.

#### **1980**

#### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

L'écurie occupe les avant-postes tout au long la saison. Arnoux remporte sa première victoire en Grand Prix au Brésil, s'impose également en Afrique du Sud et décroche trois pole positions. Jabouille, lui, gagne en Autriche et signe deux pole positions. Renault finit 4<sup>ème</sup> au championnat du monde des Constructeurs.

### **1981**

Alain Prost remplace Jabouille et marque les esprits d'emblée. Il remporte les Grands Prix de France, d'Italie et des Pays-Bas, ajoutant à ce score deux pole positions au volant de la RE30. Arnoux se retrouve quatre fois en pole mais n'en convertit aucune en victoire. Renault grimpe d'un rang au championnat Constructeurs : le Losange est 3<sup>ème</sup>.

### **1982**

L'émulation entre Prost et Arnoux atteint son zénith. Chaque pilote remporte deux Grands Prix et décroche cinq pole positions au volant de la RE30B. Renault monte de nouveau sur la 3<sup>ème</sup> marche du podium chez les Constructeurs.

### **1983**

Arnoux est remplacé par Eddie Cheever. Prost livre une saison de toute beauté et lutte pour le titre mondial. Au volant de la RE40, le Français s'impose à quatre reprises et enlève trois pole positions. Las, il rate la couronne d'un cheveu lors de la manche finale disputée en Afrique du Sud. Renault termine également vice-champion au classement des Constructeurs. En parallèle, Renault conclut un accord avec Lotus, qui devient ainsi la première écurie cliente de la marque au Losange. Nigel Mansell signe le meilleur résultat du nouveau partenariat en terminant 3<sup>ème</sup> du Grand Prix d'Europe couru à Brands Hatch. Une course que son équipier Elio de Angelis a démarré depuis la pole position.

### **1984**

Double changement au niveau des pilotes avec l'arrivée de Patrick Tambay et de Derek Warwick au sein de l'écurie Renault. Les deux hommes décrochent plusieurs podiums et signent chacun un meilleur tour en course avec la nouvelle RE50. Tambay occupe même la pole position lors de son rendez-vous à domicile. L'équipe ne remporte cependant aucune course et recule à la 5<sup>ème</sup> place au championnat du monde. Chez Lotus, De Angelis installe sa monoplace en pole au Brésil et Mansell en fait de même lors du nouveau Grand Prix organisé à Dallas. La même année, Ligier rejoint Lotus et vient grossir les rangs des partenaires de Renault.

### **1985**

**Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**  
Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos  
Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18  
Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

L'écurie Renault connaît une saison délicate, même si Tambay parvient à grimper sur le podium en deux occasions. Ayrton Senna, pour sa part, débarque chez Lotus et fait sensation en s'imposant avec brio au Portugal et en Belgique. Le Brésilien est également très en verve le samedi puisqu'il signe sept pole positions. De Angelis n'est pas en reste : il gagne à Imola et décroche la pole au Canada. Jacques Laffite signe le meilleur tour en course à Brands Hatch pour Ligier et termine sur le podium à trois reprises. Tyrrell devient la troisième écurie cliente de Renault.

## **1986**

Renault n'a plus d'écurie d'usine mais Lotus se charge de porter haut les couleurs françaises. Senna s'impose à Jerez et à Détroit, mais c'est véritablement le samedi qu'il fait étalage de tout son talent en décrochant huit pole positions. Chez Ligier, Laffite monte sur deux nouveaux podiums, tandis que Martin Brundle termine 4<sup>ème</sup> en Australie au volant de sa Tyrrell. Il s'agit là de la dernière course du moteur turbo de Renault en Formule 1.

## **L'ERE DU V10 : UNE DOMINATION TOTALE**

Au terme d'un court intermède, Renault revient en F1 en 1989 à la faveur d'un accord avec Williams. La nouvelle association décroche deux victoires en Grand Prix dès sa première saison, et deux autres suivront en 1990. Cette année-là, Adrian Newey rejoint les rangs de Williams en qualité de Responsable du Bureau d'Études. Il est suivi en fin de saison par Nigel Mansell qui connaît les moteurs Renault depuis son passage chez Lotus.

Débute alors une extraordinaire ère victorieuse. À la fin de l'année 1991, Williams-Renault est l'écurie à battre. En 1992, Mansell domine tellement qu'il est sacré champion du monde dès le mois d'août.

L'ancien pilote maison Alain Prost rejoint Williams en 1993. Lui aussi décroche le titre avant de prendre sa retraite à la fin de la saison. D'autres couronnes suivront, en 1996 avec Damon Hill, puis en 1997 avec Jacques Villeneuve. Williams-Renault est également sacrée chez les Constructeurs en 1992, 1993, 1994, 1996 et 1997.

En dehors de la F1, Williams et Renault travaillent sur un projet de voiture de Tourisme et engagent des Renault Laguna en BTCC (le célèbre Championnat Britannique des Voitures de Tourisme). Le succès est rapidement au rendez-vous et Renault réalise un formidable triplé Pilotes-Constructeurs-Équipes en 1997. L'association Williams-Renault donne également naissance à l'une des voitures les plus marquantes de sa génération : l'emblématique Renault Clio Williams.

En 1995, Renault renforce son implication en F1 en signant un nouveau partenariat avec l'équipe Benetton. Michael Schumacher décroche le titre chez les Pilotes, tandis que Benetton s'impose chez les Constructeurs. Avec ses deux écuries clientes, Renault remporte donc six couronnes mondiales d'affilée entre 1992 et 1997. Mieux, entre 1995 et 1997, la marque au Losange remporte 74% des courses disputées.

Renault quitte officiellement la Formule 1 à la fin de la saison 1997. Williams, Benetton, et plus tard la nouvelle écurie BAR, utiliseront des moteurs d'origine Renault badgés Supertec,

**Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**  
Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos  
Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18  
Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

Mecachrome et Playlife. A Viry-Châtillon, une cellule de développement continue cependant à plancher sur un programme F1.

L'absence de Renault des grilles de départ est une nouvelle fois de courte durée. Début 2001, le Losange annonce le rachat de l'écurie Benetton pour revenir en tant que constructeur à part entière. Renault fournit cette saison-là des moteurs à Enstone avant que l'écurie ne renaisse sous le nom de Renault F1 Team en 2002. L'atelier châssis reste basée au Royaume-Uni et travaille en étroite collaboration avec le département moteur de Viry-Châtillon.

En 2003, Fernando Alonso décroche en Malaisie la première pole position de l'équipe. Le jeune Espagnol fait encore mieux en Hongrie où il signe la première victoire du Renault F1 Team et son premier succès personnel en F1. La saison suivante, Jarno Trulli offre à Renault un succès de prestige lors du rendez-vous le plus couru de l'année : le Grand Prix de Monaco.

En 2005, Alonso est l'homme à battre : il devient Champion du Monde Pilotes tandis que Renault s'impose chez les Constructeurs

## **STATISTIQUES DU MOTEUR V10 RENAULT 1989 – 1997 ET 2001 – 2005**

### **Statistiques générales**

Nombre de courses disputées (toutes écuries confondues\*) : 842

Victoires : 85

Pole positions : 99

Meilleurs tours en course : 88

*\*Cette liste inclut les moteurs d'origine Renault badgés Playlife, Supertec et Mecachrome*

### **L'ère du V10, saison par saison**

#### **1989**

Début du partenariat entre Williams et Renault. Thierry Boutsen s'impose sous la pluie au Canada et en Australie.

#### **1990**

Deux nouvelles victoires et une première pole position laissent entrevoir le potentiel de l'association Williams-Renault.

#### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

## **1991**

Mansell rejoint Riccardo Patrese et le duo récolte sept victoires avant de terminer respectivement 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> au championnat Pilotes. Williams est vice-champion chez les Constructeurs.

## **1992**

Williams-Renault et Nigel Mansell émergent très vite comme les favoris de la saison. Mansell gagne les cinq premiers Grands Prix de l'année et s'assure la couronne dès la mi-saison en Hongrie. Fin 1994, les chiffres sont éloquentes : la FW14B remporte 10 des 16 courses disputées cette année-là.

## **1993**

Prost remplace Mansell et Williams reste l'écurie à battre. Le Français signe sept succès tandis que le nouveau venu Damon Hill en remporte trois. Entre 1992 et 1993, Williams aligne 24 pole positions consécutives.

## **1994**

Williams-Renault décroche le titre Constructeurs, Hill échouant à un point de Schumacher au championnat Pilotes. La saison est endeuillée par le décès d'Ayrton Senna à Imola. Mansell revient pour remonter le moral de l'écurie et remporte une victoire. Hill en glane six au cours de la saison.

## **1995**

Benetton rejoint Williams au rang des partenaires de Renault. Les moteurs français remportent 16 des 17 courses disputées et sont en pole à 16 reprises. Hill et Schumacher luttent pour le titre et c'est l'Allemand qui a le dernier mot. Benetton-Renault s'impose chez les Constructeurs dès la première année de collaboration.

## **1996**

Williams retrouve le chemin du succès et Hill décroche finalement le titre de Champion du Monde avec 8 victoires. Jacques Villeneuve, qui débute en F1, en ajoute quatre dans l'escarcelle de Williams. De son côté, Benetton finit 3<sup>ème</sup> chez les Constructeurs.

## **1997**

Après le départ de Hill, Villeneuve prend la relève et mène la charge pour le compte de Williams. Le Canadien décroche le titre au terme d'un final haletant à Jerez, après avoir signé six succès.

### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

Son nouvel équipier Heinz-Harald Frentzen ouvre son compteur de victoires en F1 à Imola tandis que Gerhard Berger remporte le Grand Prix d'Allemagne pour Benetton. Renault se retire officiellement en tant que motoriste à la fin de la saison.

#### **1998**

Le Losange ne prend pas part officiellement à la saison mais Mecachrome et Playlife fournissent des moteurs d'origine Renault à Williams et Benetton.

#### **1999**

Le moteur Mecachrome est rebaptisé Supertec et continue d'équiper les Williams. Benetton poursuit par ailleurs sa collaboration avec Playlife pour la deuxième année de suite.

#### **2000**

Benetton continue de rouler avec des moteurs Playlife tandis que l'écurie Arrows récupère les blocs Supertec après que Williams a conclu un accord avec BMW.

#### **2001**

Renault revient en Formule 1 après avoir annoncé le rachat de l'écurie Benetton. Le nom du châssis demeure pour l'heure inchangé.

#### **2002**

Benetton renaît sous l'identité Renault F1 Team et l'équipe montre des signes de progrès encourageants en terminant 4<sup>ème</sup> du championnat Constructeurs.

#### **2003**

L'écurie décroche sa première victoire sous le nom de Renault F1 Team lorsque Fernando Alonso s'impose, après s'être élancé en tête de la meute, en Hongrie. Plus tôt dans la saison, en Malaisie, l'Espagnol avait signé la première pole position de l'équipe. Renault termine à nouveau sur le podium chez les Constructeurs.

#### **2004**

L'écurie grimpe sur le podium final du championnat, Jarno Trulli s'imposant lors du prestigieux Grand Prix de Monaco.

#### **2005**

**Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**  
Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos  
Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18  
Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

Alonso signe sept succès et décroche le titre mondial. Fisichella remporte également un Grand Prix et participe ainsi au premier sacre de Renault en tant que constructeur à part entière.

## **L'ERE DU V8 : V COMME VICTOIRE**

Malgré l'important tournant technologique que représente le passage du V10 au V8, Renault poursuit sur sa lancée en 2006 et conserve ses deux titres mondiaux avec Fernando Alonso.

Fournir d'autres écuries est dans l'ADN de Renault. En 2007, le Losange signe ainsi un nouveau partenariat « moteur » avec Red Bull Racing (RBR).

Les monoplaces bleu-nuit ne tardent pas à se mettre en évidence. En 2009, Sebastian Vettel offre à RBR sa première victoire en Formule 1 et aide l'écurie à terminer vice-championne du monde des Constructeurs. L'année suivante, Les deux pilotes RBR se placent dans la course au titre dès le début de la saison. Vettel sort finalement vainqueur et devient le plus jeune Champion du Monde de l'Histoire de ce sport, tandis que l'écurie Red Bull-Renault est sacrée chez les Constructeurs.

En 2010, Renault amorce son retrait en tant que constructeur à part entière. La saison suivante marque le début d'un nouveau chapitre dans l'histoire de la compagnie. La firme française reprend son activité première de motoriste en revendant les parts qu'il lui reste dans le Renault F1 Team. La nouvelle structure se nomme désormais Lotus Renault GP, tandis que Renault fournit également des moteurs au Team Lotus.

Vettel demeure, lui, intouchable au championnat du monde, battant tous les records pour décrocher sa deuxième couronne à quatre Grands Prix du terme de la saison. Renault propulse également Red Bull Racing vers son deuxième titre Constructeurs.

L'association Red Bull-Renault poursuit en 2012 sa moisson de succès, Vettel devenant le plus jeune triple champion du monde de l'Histoire de la F1. RBR s'assure également une troisième

couronne, tandis que Lotus F1 Team retrouve le chemin du succès en s'imposant magistralement à Abou Dhabi. L'écurie Williams revient dans le giron de Renault pour la première fois depuis 1997. Il ne faut pas plus de cinq courses à l'association pour revenir au sommet, Pastor Maldonado signant un succès probant en Espagne. Si l'on ajoute Caterham F1 – le nouveau nom de Team Lotus – les quatre écuries motorisées par Renault terminent dans le top 10 du championnat Constructeurs.

Si 2012 a constitué une saison remarquable, 2013 l'est encore davantage. Red Bull domine de la tête et des épaules et conserve ses deux titres. C'est la première fois en vingt ans qu'un partenariat constructeur-motoriste connaît une telle période de succès ininterrompue. Cette performance n'a d'ailleurs été réalisée qu'une seule fois auparavant, avec McLaren et Honda entre 1988 et 1991. La victoire de Lotus F1 Team lors de la manche inaugurale porte le nombre de succès des moteurs Renault à 14 (pour 916 points engrangés) pour ce qui représentait la dernière saison de l'ère des moteurs V8.

Tout au long de cette période, le moteur V8 développé par les quelques 250 ingénieurs de Viry-Châtillon n'a cessé de dominer. Les statistiques sont éloquentes : 5 titres de Champions du Monde décrochés avec deux écuries différentes – Red Bull Racing (2010-2011-2012-2013) et Renault F1 Team (2006) –, plus de 40% des courses remportées et un nombre record de pole positions. Plus que jamais, Renault a placé la barre très haut.

## **STATISTIQUES DU MOTEUR V8 RENAULT 2006 – 2013**

### **Statistiques générales**

Nombre de courses disputées (Toutes écuries confondues) : 746

Victoires : 60

Pole positions : 66

Meilleurs tours en course : 56

### **L'ère du V8, saison par saison**

#### **2006**

Avec l'aide du nouveau moteur V8 Renault, Alonso signe sept victoires et défend avec succès son titre de Champion du Monde. Fisichella remporte également un Grand Prix et aide ainsi Renault à conserver sa couronne chez les Constructeurs.

#### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

## **2007**

Renault signe un partenariat moteur avec Red Bull Racing. L'écurie Renault termine 3<sup>ème</sup> du championnat. En ajoutant les unités glanées par RBR, le moteur RS27 inscrit 75 points.

## **2008**

Alonso revient chez Renault et remporte deux succès. L'écurie finit 4<sup>ème</sup> chez les Constructeurs tandis que Red Bull Racing continue de monter en puissance et termine régulièrement dans les points.

## **2009**

Red Bull signe sa première pole position et sa première victoire en Chine, et termine la saison sur trois succès de rang. Entre les équipes Renault et Red Bull, le moteur RS27 enlève six pole positions. Alonso arrache une pole mais ne remporte aucune course.

## **2010**

Renault annonce la vente partielle de son écurie à Genii Capital mais reste inscrite sous le nom de Renault F1 Team. Le partenariat RBR-Renault prospère. Red Bull gagne 9 des 19 Grands Prix et remporte son premier titre de Champion du Monde au Brésil. Vettel est pour sa part sacré chez les Pilotes lors de la dernière manche de la saison à Abou Dhabi.

## **2011**

Renault se consacre de nouveau à ses activités de motoriste et crée Renault Sport F1, tandis que Team Lotus entre dans le giron du Losange. Red Bull poursuit sur sa dynamique de succès, Vettel remportant 11 courses, Webber une, et conserve les deux titres. La nouvelle écurie Lotus GP décroche deux podiums tandis que la nouvelle venue, Team Lotus, termine 10<sup>ème</sup> du championnat Constructeurs.

## **2012**

Renault renoue avec Williams – une première depuis 1997 – et s'impose en Espagne grâce à Pastor Maldonado. Red Bull signe son troisième doublé de rang et gagne sept courses. Lotus signe également une victoire, ce qui porte à 9 le total de succès du moteur RS27 en 2012.

## **2013**

Dernière saison du moteur V8 RS27. Red Bull poursuit sa domination et décroche son quatrième titre d'affilée chez les Constructeurs. Sebastian Vettel entre un peu plus dans la légende en rejoignant le cercle très fermé des quadruples Champions du Monde. En ajoutant la victoire de

### **Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**

Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos

Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18

Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

Lotus en Australie, le nombre de succès de Renault s'élève à 14 en 2013. Avec cinq couronnes mondiales glanées en huit saisons, Renault s'affirme ainsi comme le motoriste le plus titré de l'ère des moteurs V8.

## **MEMBRES CLES**

Jean-Michel Jalinier	Président Directeur Général
Rob White	Directeur Général Adjoint (Technique)
Yves Arbeille	Directeur Général Adjoint (Business et Administration)
Naoki Tokunaga	Directeur technique, en charge des Unités de Propulsion nouvelle génération
Axel Plasse	Directeur des programmes et relations clients
Pierre-Jean Tardy	Chef de projet 2014
Jean-Philippe Mercier	Directeur de l'ingénierie
Léon Taillieu	Directeur de l'intégration mécanique des nouveaux Propulseurs
Jean-Pierre Menrath	Directeur des essais et du développement
Rémi Taffin	Responsable des activités piste
Olivier Gillet	Directeur Marketing et Communication

**Renault Belgique Luxembourg - Direction de la Communication**  
Avenue Mozart 20, 1620 Drogenbos  
Tel.: + 32 (0)2 334 78 51 – Fax: + 32 (0)2 334 76 18  
Site : [www.renault.be](http://www.renault.be) et [www.media.renault.be](http://www.media.renault.be)

