DOSSIER DE PRESSE

25 février 2013

AVEC LE POWER-UNIT 2014, RENAULT RENFORCE SON LEADERSHIP TECHNOLOGIQUE DE MOTORISTE EN F1

Dès 2014, la réglementation FIA (Fédération Internationale de l'Automobile) va signer l'entrée de la Formule 1 dans une nouvelle ère. La discipline reine du sport automobile est à l'aube d'une des plus importantes transformations de son histoire.

Objectif : rapprocher la recherche et les développements issus de la F1 des préoccupations des automobilistes et des nouveaux enjeux économiques et environnementaux tout en maintenant le spectacle et la compétition.

Cela suppose une révolution technologique majeure et constitue un nouveau défi pour Renault Sport F1 : développer un 1,6L V6 Turbo électrifié, c'est à dire un moteur thermique fortement downsizé, accouplé à un système de récupération d'énergie alimentant deux moteurs électriques. On parle maintenant de power-unit.

C'est un atout pour Renault, ce nouveau règlement est en phase avec sa stratégie mécanique :
- **Un engagement sans équivalent dans les motorisations électriques**
- **Une amélioration continuelle du rendement des motorisations thermiques pour en réduire spectaculairement la consommation et les émissions de CO_2.**

En relevant le défi du power-unit 2014, Renault remet en jeu sa place de leader technologique sur la piste pour le bénéfice des véhicules de série. La créativité et la passion pour l'innovation de toutes les équipes de Renault constituent un atout majeur pour négocier ce nouveau virage.

« Le sens de l'engagement continu de Renault en Formule 1 est de démontrer notre savoir-faire technologique sur la piste d'une part et de faire progresser nos véhicules de série d'autre part. Cela revient à offrir dans les deux cas le meilleur équilibre entre performances, consommation et fiabilité.
Depuis 35 ans, la F1 a aidé à développer l'expertise de Renault sur le downsizing, la réduction des frottements et la maitrise du refroidissement. Avec la nouvelle réglementation, la partie électrique va prendre une importance croissante dans le développement des moteurs, en cohérence avec l'engagement stratégique de Renault sur la technologie électrique.» Carlos Ghosn, Président Directeur Général de Renault

01

LA FORMULE 1 FAIT SA RÉVOLUTION

02

RENAULT, ACTEUR MAJEUR DE CETTE MUTATION TECHNOLOGIQUE INÉDITE

03

DU MOTEUR V8 ATMOSPHÉRIQUE AU POWER-UNIT V6 ELECTRIFIE

04

LA RÉGLEMENTATION 2014, ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATION POUR RENAULT

05

ANNEXES

01

LA FORMULE 1 FAIT SA RÉVOLUTION : UN DÉFI TECHNOLOGIQUE POUR LE TROISIÈME MILLÉNAIRE

« Pour se réaliser, le rêve a besoin de la technologie » Rob White, Rob White – Directeur Technique et Directeur Général Adjoint Renault Sport F1.

A partir de 2014, la F1 va connaître une des transformations technologiques les plus importantes de son histoire. Après sept ans de gel des évolutions moteur, la nouvelle réglementation va remettre au premier plan le rôle des motoristes dans la performance des monoplaces. En plaçant à nouveau le moteur au cœur de la compétition, la discipline reine du sport automobile affirme plus que jamais son avant-garde technologique.

CE QUI VA CHANGER

Maintenir les performances et la puissance, à savoir environ 750 chevaux, tout en consommant près de 40% de carburant en moins sur un Grand Prix : tel est le défi lancé par la FIA aux motoristes pour la saison 2014. Cette évolution des règles du jeu implique une mutation technologique majeure qui constitue un nouveau défi pour les motoristes.

Les négociations sur le nouveau règlement entre FIA, écuries et motoristes ont permis d'aboutir à une nouvelle définition de moteur.

Le compte à rebours est donc lancé. Plus qu'un nouveau moteur, les motoristes doivent maintenant développer un power-unit (unité de puissance) constituée d'un moteur thermique fortement downsizé accouplé à un double système de récupération d'énergie composé de deux moteurs électriques.

- Downsizing
  - Passage d'une architecture V8 à V6
  - Réduction d'1/3 de la cylindrée, de 2.4L à 1.6L
  - Suralimentation par turbo-compresseur, régime maximum limité à 15 000 tr/min
- Double système de Récupération d'Energie (ERS) : il récupère à la fois l'énergie cinétique du véhicule (ERS-K) et l'énergie thermique issue des gaz d'échappement (ERS-H) grâce respectivement à deux moteurs générateurs électriques (MGU-H et MGU-K).

LES NOUVELLES LIMITES IMPOSÉES PAR LE RÈGLEMENT FIA 2014

Une double-limitation liée au carburant

- Limitation de la quantité de carburant : la quantité de carburant maximale embarquée en course passe à 140 litres. La gestion de l'énergie devient donc une composante majeure de la stratégie de course.
- Limitation du débit maximum de carburant : le débit instantané maximum autorisé sera de 140 litres par heure. Il faudra donc optimiser l'utilisation de chaque goutte de carburant pour aller le plus vite possible avec une quantité de carburant donnée.

Une double-limitation du flux d'énergie électrique

- Limitation de la quantité d'énergie récupérée par tour
- Limitation de la quantité d'énergie électrique transformée en énergie propulsive

.

Une limitation des coûts de développement et du nombre de moteurs par saison :

- cinq moteurs par pilote en 2014 puis, 4 à partir de 2015 (contre 8 aujourd'hui). Les technologies et matériaux utilisés doivent se rapprocher de ce qui se fait en série.

L'efficience énergétique, nouveau paradigme de la F1

C'est une véritable révolution pour le monde de la F1 : privilégiant jadis la puissance sans limite de consommation, la Formule 1 entre dans une nouvelle ère axée sur l'efficience énergétique, avec l'imposition d'une limite de la consommation à iso-performances.

Pionnier du downsizing dès les années 80, Renault dispose d'une bonne connaissance de l'architecture V6 Turbo. Engagé dans un programme véhicule électrique depuis 2009, Renault dispose également d'une longueur d'avance sur la technologie de propulsion électrique : des atouts indéniables pour amorcer ce virage du moteur V8 atmosphérique à un Power-Unit V6 turbo électrifié.

02

RENAULT, UN ACTEUR MAJEUR DE CETTE MUTATION TECHNOLOGIQUE

À l'horizon 2014, les mécaniques de Grand Prix devront offrir tout autant de performances avec une quantité de carburant réduite de près de 40%. La Formule 1 retrouvera l'une des composantes de son succès : la recherche de technologies les plus innovantes, au service de la série. D'où l'implication de Renault dans ce domaine très spécifique en tant que motoriste.

"Pour Renault, prendre le leadership dans l'orientation de la nouvelle réglementation était l'opportunité de poser les bases du futur et de remettre la technologie moteurs au centre de la compétition. La réconciliation de la F1 avec le monde de la série passe par l'efficience énergétique qui sera amenée par la technologie moteur. Une belle opportunité de réaffirmer notre leadership technologique en tant que motoriste. » **Jean-Michel Jalinier, Président Directeur Général Renault Sport F1**

Renault, leader technologique sur la piste…

Ayant propulsé l'écurie Red Bull Racing vers le double titre de champion du monde des constructeurs et des pilotes à trois reprises de 2010 à 2012, Renault est le seul constructeur généraliste capable de battre à armes égales les spécialistes sur la piste : 11 titres de champion du monde des constructeurs (en tant que motoriste ou écurie), 151 victoires et 202 pôle-positions.
Renault s'impose aujourd'hui comme un acteur majeur du plateau, fort de la confiance de quatre écuries* Renault revendique plus que jamais son expertise sur le métier de motoriste et se met en ordre de marche pour relever le défi technique de la prochaine réglementation moteurs de 2014. La compétence et le talent des motoristes de Renault Sport F1 sont mobilisés vers ce nouveau défi technologique : les prototypes du Power-Unit Renault tournent déjà sur les bancs de l'usine de Viry-Châtillon. (Cf encadré en fin de document).

*Infiniti Red Bull Racing, Lotus F1 Team, Williams F1 Team et Caterham F1 Team

Dans cette course technologique, Renault a toujours exercé son rôle de leader, en misant sur des paris audacieux qui se sont avérés payants sur la durée. Il faut se rappeler des années 80 avec l'imposition du moteur turbo par Renault. Dans les années 90, Renault impose le moteur V10 3.5L, 6 fois champion du monde de 1992 à 1997. Dans les années 2000, Renault innove encore en alignant un V10 de 3L suivi du V8 2,4L qui sera sacré champion du monde dès sa première saison en 2006 et dont le régime de rotation frôlait les 20.000 tr/min.

…et acteur majeur de la transformation de la F1 :

Renault a largement contribué à l'établissement de la nouvelle règlementation en participant aux différents groupes de travail organisés par la FIA dès 2009.

« A l'époque, le contexte était le suivant : perception d'un manque de proximité et de cohérence entre la technologie F1 et celle des véhicules de série sur les aspects économiques et environnementaux. Un profond changement de la F1 était donc nécessaire afin de réconcilier ces 2 réalités. » Rob White, Directeur Général Adjoint Renault Sport F1, en charge de la technique

Pour continuer à participer à cette compétition, Renault tenait absolument à ce que la F1 retrouve son image de technologie d'avant-garde, d'avant le gel de la réglementation moteur en 2007.
Lors de ces groupes de consultation, Renault a proposé de baser notamment la compétition sur un critère "road relevant" (pertinence en application série) Il était vital de réduire les coûts de développement et de se rapprocher de la technologie des véhicules de série : downsizing, suralimentation et réduction du régime moteur. Le rendement et la récupération d'énergie deviennent des enjeux cruciaux**.**

- **Les quatre principes directeurs qui ont orienté la réflexion de Renault** :
  - Road relevant : la F1 doit être plus proche des véhicules de série et en devenir la « tête de pont » technologique au travers de ces INNOVATIONS
  - Improved Show : les PERFORMANCES des monoplaces seront maintenues. Les limitations liées au nouveau règlement vont favoriser les dépassements, au bénéfice de la compétition et du spectacle.
  - Energy Efficiency (Rendement / efficience énergétique) : la prise en compte de la réalité environnementale via la réduction de la consommation et des émissions de CO_2 devient un enjeu vital, La nouvelle F1 devra maîtriser sa CONSOMMATION et optimiser sa GESTION DE L'ENERGIE.
  - Maîtrise des coûts : le règlement 2014 doit permettre de poursuivre la diminution des coûts de la F1 avec notamment une réduction du nombre de moteurs à 5 puis 4 par pilote et par saison (contre 8 en 2013). Le nouveau Power Unit amènera donc encore plus de FIABILITE et de ROBUSTESSE.

Renault a été donc un des premiers acteurs de la F1 à proposer aux instances de la FIA le concept du moteur downsizé et à militer pour que la nouvelle règlementation intègre davantage d'électrification, une technologie d'avenir sur laquelle Renault est pionnier pour les véhicules de série et que Renault a fait progresser en F1. Les équipes de Renault Sport F1 avaient été parmi les premières du plateau à introduire le KERS en 2009. Leur expérience de la gestion d'énergie leur avait d'ailleurs valu d'être retenues par Renault pour participer à la mise au point du moteur de Twizy sur les bancs de Viry-Châtillon.

03

DU MOTEUR V8 AU POWER-UNIT 2014

C'est donc un Power Unit à mi-chemin entre un moteur thermique et un moteur électrique qui animera les monoplaces à partir de 2014.

« Le nouveau moteur de F1 sera un moteur V6 suralimenté de 1,6 L de cylindrée accouplé à un système de récupération d'énergie. Chez Renault Sport F1, nous avons développé notre connaissance sur la gestion d'énergie au travers de notre première expérience sur le KERS depuis quelques années maintenant. Forts de ce savoir-faire, nous envisageons avec sérénité l'électrification.» **Pierre-Jean Tardy, Responsable du projet Power Unit 2014.**

Caractéristiques techniques :

	MOTEUR V8 RS27	POWER UNIT V6
Architecture	V8 à 90°	V6 Turbo à 90°couplé à 2 moteurs électriques
Cylindrée	2400 cm^3	1600 cm^3
Nombre de soupapes	32	24
Poids	95 kg	155kg sans accumulateur d'énergie
Régime maximum	18 000 tr/minn	15 000 tr/min
Entrée d'air	Atmosphérique	Suralimenté par turbo-compresseur unique
Echapperment	2 sorties	Une sortie (par le capot moteur)
Technologie d'Injection	Indirecte	Directe
Puissance Moteur à combustion interne	>750 chevaux	> 600 chevaux
Quantité de carburant autorisée en course	Illimité	Jusqu'à 100 kg
Flux d'essence maximum autorisé	Illimité	Max 100 kg /h
Appoint de puissance apporté par la récupération d'énergie	KERS : 80 chevaux disponibles pendant 6s au tour	ERS-H + ERS-K : 160 chevaux disponibles sur une grande partie du tour

Rien ne se perd, tout se transforme !

Le rendement d'un moteur classique thermique est de l'ordre de 25-30% sur son point de fonctionnement optimal. Ce qui signifie que 70% de l'énergie introduite par le carburant est perdue dans la nature sous forme de chaleur soit via les radiateurs (échange thermique entre les parois du moteur et les fluides de refroidissement), soit – et c'est la majorité – au travers des gaz d'échappement. *« Améliorer le rendement énergétique d'un moteur, c'est s'assurer qu'on est capable de restituer mécaniquement aux roues et réutiliser le maximum de l'énergie qu'on y a mis par combustion du carburant. C'est tout l'objet de la nouvelle réglementation : augmenter le rendement énergétique de combustion par le downsizing du moteur, la suralimentation et la double récupération de l'énergie des gaz d'échappement d'une part (ERS-H) et d'une partie de l'énergie cinétique habituellement perdue sous forme de chaleur dans les freins (ERS-K) pour les réinjecter électriquement. » Rob White, Directeur Général Adjoint Renault Sport F1, en charge de la technique.*

Downsizing et suralimentation :
La suralimentation va permettre de retrouver un niveau de puissance important malgré la baisse de régime et de cylindrée qui impactent directement le débit d'air traversant le moteur.
La suralimentation permet par principe, de récupérer une partie de l'énergie perdue dans la chaleur des gaz d'échappement (coté turbine). Cette énergie est utilisée pour comprimer l'air d'admission (coté compresseur) et élever la pression dans les cylindres, L'augmentation de puissance qui en résulte compense la baisse de cylindrée du moteur. C'est le principe du downsizing. Le rendement du turbo permet de récupérer bien plus que ce qui est nécessaire pour la compression des gaz de l'air d'admission. Pour évacuer cet excès d'énergie et éviter que le turbo parte en survitesse, les moteurs suralimentés sont tous équipés d'une waste-gate (vanne de décharge).

- **Injection directe d'essence**

L'injection directe pilote très précisément la localisation et le rythme de la pulvérisation du carburant directement dans les cylindres et non dans les conduits d'admission pour l'injection indirecte.

- **Electrification et double-récupération d'énergie :**

  - **Un système inédit de récupération d'énergie des gaz d'échappement ERS-H (Energy Recovery System - Heat) :**

L'énergie présente dans les gaz d'échappement à la sortie du moteur est considérable et représente près de 55% de l'énergie introduite par le carburant. (Cf encadré « Rien ne se perd, tout se transforme ! »). Cela représente un manque à gagner important sur les architectures moteurs actuelles. Sur le Power-Unit 2014, la connexion d'un moteur générateur (MGU-H) sur la turbine va permettre de récupérer une partie de cette énergie thermique habituellement « by-passée » par la waste gate et de la transformer en énergie électrique. Cette énergie électrique sera ou stockée dans la batterie ou utilisée par le moteur générateur MGU-K pour propulser la voiture sans limitation. Cela permettra donc l'utilisation du MGU-K sur la quasi-totalité du tour. Ce système est baptisé ERS-H (Energy Recovery System - Heat). Une deuxième utilisation importante du MGU-H est de pouvoir entrainer le - gros ! - turbocompresseur après une phase de freinage évitant un temps de réponse de plusieurs secondes avant que le couple du - petit ! - moteur V6 demandé par le pilote lui soit délivré (« phénomène turbolag »)
.

  - **Un ERS-K (Energy Recovery System – Kinetic), deux fois plus puissant que le KERS actuel et capable de restituer l'énergie pendant trente quatre secondes sur un tour**

Lors des phases de freinage, l'énergie cinétique d'une monoplace est dissipée en chaleur dans les freins. La règlementation permet de transformer une partie de cette énergie sous forme électrique. via le moteur générateur MGU-K couplé au vilebrequin du moteur thermique. Ce moteur générateur sera capable de récupérer 2 Méga Joules (MJ) et de restituer 4 MJ sur un tour ce qui correspond à une utilisation d'à peu près 34 secondes sur un tour (contre 6,5 secondes pour le KERS aujourd'hui). Le MGU-K sera capable de fournir une puissance maximale de 120 kilowatts soit plus de 160 chevaux. Ce système est baptisé ERS-K (Energy Recovery System – Kinetic).

L'énergie thermique et cinétique récupérées ne génèrera aucune surconsommation de carburant. Ce sera réellement de la fourniture d'énergie gratuite.

Principe du moteur « compound »

Le principe de récupération d'énergie par une turbine à l'échappement du moteur thermique et transmise vers l'arbre moteur n'est pas nouveau. Il existait dès l'avant-guerre sur certains moteurs d'avion et a même été développé ensuite sur certains poids lourds mais il s'opérait de manière mécanique. C'est le principe du moteur « compound. »
L'avantage d'une solution turbocompound électrique est de piloter en tant réel la restitution d'énergie pour pouvoir l'utiliser là où et quand elle est vraiment nécessaire. En fonction des évènements de course, elle pourra être transmise au vilebrequin via le MGU-K, utilisée pour maintenir la turbine en vitesse et réduire les phénomènes d'inertie dans les phases transitoires ou tout simplement être stockée dans la batterie en attendant le moment opportun.

L'innovation amenée par le Power-Unit de Renault :

Avec son turbo, ses 2 machines électriques, sa batterie et son système électronique commandant l'ensemble, le Power-Unit 2014 nécessite un pilotage et une gestion très sophistiqués de l'énergie et de la puissance à disposition du pilote.

Le principe de la récupération de l'énergie au freinage et sa restitution par le MGU-K de 120 KW est proche de ce que l'on connait aujourd'hui en F1 avec le KERS. Ce n'est en revanche pas le cas de la récupération de l'énergie à l'échappement. Le couplage de ces deux éléments va faire du Power-Unit un moteur très innovant, accélérateur de progrès de l'efficacité énergétique des moteurs.

04

LA RÉGLEMENTATION 2014, ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATION POUR RENAULT

Grâce à la nouvelle réglementation FIA 2014, le cahier des charges de la Formule 1 va se rapprocher de celui de la série. La réglementation va permettre aux motoristes d'accélérer dans les domaines suivants :

- **Downsizing et suralimentation**
- **Electrification : la part de la propulsion électrique va devenir cruciale dans la performance des monoplaces.**
- **Efficacité énergétique et stratégies de gestion de l'énergie électrique : l'objectif est de gérer au mieux l'énergie disponible pour aller le plus vite possible.**

Les passerelles avec Renault Sport F1 et les liens entre les motoristes de la piste et ceux de la route constituent un véritable avantage pour Renault. Quand Renault Sport F1 accélère sur la piste, c'est tout Renault qui avance.

La F1 : un laboratoire hi-tech pour Renault

En 2010, Renault réaffirmait son engagement en Formule 1 en se recentrant sur son activité de prédilection et son cœur d'expertise : la conception, le développement et la mise au point de moteurs pour différentes écuries. L'engagement renouvelé de Renault vis-à-vis de la F1 souligne à quel point l'image de cette discipline est importante pour la marque. En plus d'être un formidable tremplin pour promouvoir son image à travers le monde au plus haut niveau du sport automobile, elle constitue un laboratoire idéal pour Renault pour élaborer et tester de nouvelles technologies en conditions extrêmes.

Les avancées de la F1 nourrissent la série et inversement :

Chez Renault, les passerelles existantes et les échanges réguliers entre les motoristes du monde de la compétition et ceux travaillant sur les véhicules de série sont un véritable atout pour le constructeur. Célérité, agilité et expertise sont les vecteurs de ces échanges.

Cette organisation permet à Renault de repousser sans cesse les limites des performances énergétiques de ses moteurs sur la piste, comme sur la route, et ce à plusieurs niveaux :.

1/ la rapidité des développements F1 et la capacité d'analyse des motoristes de la piste permettent à Renault d'explorer de nouvelles solutions techniques en conditions extrêmes. Se battre sur la piste avec les meilleurs spécialistes fournit à Renault une connaissance des architectures moteur de pointe unique parmi les constructeurs généralistes.
2/ la grande diversité des métiers et des compétences chez Renault sont des atouts dont bénéficie Renault Sport F1. Par exemple, Renault Sport F1 profite de manière intensive du laboratoire des matériaux de Renault et de ses outils tel le microscope à balayage électronique.
3/ Pour le Power-Unit 2014, 30 ingénieurs parmi les meilleurs talents de Renault sont venus renforcer les équipes projet de Renault Sport F1 dès le début du projet.
4/ l'utilisation des installations de Renault Sport F1 permet à Renault de développer rapidement des projets série ; ex : le moteur de Twizy a été validé sur les bancs de Viry-Châtillon.

Motorisations Energy : l'excellence technologique de Renault en F1 pour tous

Renault insuffle déjà l'excellence de la piste dans ses motorisations de série avec la nouvelle génération des motorisations Energy sur lesquelles les talents de la Formule 1 se sont penchés Ce sont les artisans du succès du V10 Renault dans les années 90 et 2000, Philippe Coblence et Jean-Philippe Mercier, qui ont pris en charge les études de développement respectives du moteur Diesel Energy dCi 130 d'une part et des moteurs essence à architecture modulaire Energy TCe 90 (3

cylindres turbo) 115 et 130 (4 cylindres turbo à injection directe) d'autre part. Ces deux anciens directeurs du département des études de Viry-Châtillon ont mis leur savoir-faire au service de la route en poussant plus loin encore le principe du downsizing grâce à des solutions techniques et des méthodes de travail héritées de leur expérience F1. Les moteurs Energy embarquent un contenu technologique inédit à ce niveau de gamme avec une réduction de la consommation de carburant des véhicules pouvant aller jusqu'à 25% sur cycle mixte par rapport aux motorisations actuelles.

05

ANNEXES

INTERVIEW DE GASPAR GASCON

Directeur de l'Ingénierie Mécanique Renault

Quels sont les points communs entre les moteurs Renault de F1 et les moteurs de série ?

On peut distinguer trois points communs entre les moteurs Renault de F1 et les moteurs de série :

Les gènes, la technologie (dans une certaine mesure) et enfin des compétences humaines et professionnelles partagées.

C'est tout d'abord une génétique commune que partagent les moteurs F1 et les moteurs de série de Renault. Qu'ils soient de série sur nos véhicules ou montés sur les monoplaces du circuit F1, les moteurs Renault présentent ***trois caractéristiques génétiques communes*** *:*

1/ ***La puissance*** *:*

- *En F1, le Renault RS27 développe plus de 750ch. Reconnu pour ses performances, il équipe 1/3 du plateau en 2013.*
- *Les moteurs Renault de série bénéficient d'un rapport puissance/cylindrée parmi les plus performants du marché des généralistes.*

2/ ***La consommation*** *:*

- *En F1, le poids est l'ennemi numéro 1. Une faible consommation est un atout indéniable car elle permet d'embarquer moins de carburant, donc d'être plus léger et plus rapide. Les moteurs Renault de F1 sont reconnus pour leur efficience énergétique.*
- *En Série, les moteurs Renault se positionnent parmi les meilleurs pour leur rapport puissance/CO_2. Ex : Avec 3,2l/100km et 83g de CO_2/km, Nouvelle Clio Energy dCi 90 rivalise avec les meilleurs modèles hybrides.*

3/ ***La robustesse :***

- *En F1 : sans fiabilité, la performance n'est rien. Avec 11 titres de champion du monde des constructeurs de F1, Renault a fait la preuve de la robustesse de ses mécaniques de piste. Et avec la réglementation FIA 2014, les moteurs vont devoir doubler leur kilométrage en piste.*
- *En Série : les moteurs Renault ont atteint des niveaux de fiabilité élevés, reconnus par des enquêtes réalisées par des organismes indépendants (ADAC) ainsi que par nos partenaires (essais internes réalisés par Daimler sur le 1,5 dCi de 110ch qui équipe désormais la Nouvelle Classe A).*

Au-delà d'un partage de gènes, les moteurs de série bénéficient de technologies *issues de l'expérience F1 telles que :*

L'utilisation de l'aluminium pour alléger les moteurs (ENERGY TCe),
L'architecture de refroidissement (ENERGY dCi 130),
Les segments U-Flex sur les pistons (ENERGY dCi 130),
La réduction des frottements grâce à la technologie DLC[1] (ENERGY TCe et dCi),
Le downsizing (ENERGY TCe et dCi)

Enfin, et cela constitue l'un des atouts majeurs de Renault, les moteurs de série bénéficient de l'expertise des hommes de la F1 et inversement :

- Le bureau d'études du moteur ENERGY dCi 130 était sous la responsabilité de Philippe Coblence, qui a réalisé un long parcours à Viry-Châtillon.
- Le bureau d'études des moteurs essence (ENERGY TCe 115 et ENERGY TCe 90) a été supervisé par Jean-Philippe Mercier, qui venait de Viry-Châtillon et qui y est désormais retourné pour intégrer le downsizing sur le futur moteur F1.

Avec ce partage de gènes, de technologies et de compétences, notre savoir-faire de motoristes dans le cadre des développements série peut être reconnu au même titre qu'en F1.

[1] *Revêtement Diamond Like Carbon*

ARTISAN DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Jean-Philippe Mercier : La boucle est bouclée !

Pour le Power Unit 2014, une trentaine d'ingénieurs motoristes Renault sont venus renforcer les troupes de Viry-Châtillon afin d'apporter leur compétence série. Parmi eux, une figure : Jean-Philippe Mercier, ancien chef du bureau d'études du V10 et également un des pères de la gamme des moteurs Energy TCe de série équipant notamment Nouvelle Clio. Enthousiaste, il explique :

« *Pour l'anecdote, c'est Renault Sport qui avait développé le premier moteur essence à injection directe en Europe, lancé par Renault sur les versions sportives de Mégane à la fin des années 90.*

Ces dernières années, j'ai appris beaucoup sur le downsizing lors de mon expérience sur les moteurs de série Energy TCe, turbo à injection directe. Si un moteur de F1 est fabriqué à quelques centaines d'exemplaires, et compte 2 000 pièces de précision, un moteur de série n'en contient que 250 mais on le fabrique à 100 000 exemplaires par an. L' enjeu est cependant le même : atteindre le meilleur compromis entre performance, efficience énergétique et fiabilité.

Je reviens chez Renault Sport F1 pour travailler sur le Power-Unit de F1 2014. J'apporte maintenant mon expérience du downsizing et de l'injection directe de série sur ce V6 1.6 turbo électrifié qui s'inspire des solutions expérimentées sur les moteurs de série. La boucle est bouclée !

LES PISTES DE PROGRES DU MOTEUR ESSENCE

Amélioration du rendement énergétique

L'enjeu pour les moteurs à essence porte sur la réduction des émissions et donc sur l'amélioration du rendement énergétique, grâce aux approches suivantes :

- le downsizing qui consiste en une réduction de la cylindrée du moteur, conjuguée à la suralimentation, avec un maintien des performances. C'est la solution qui offre le plus fort potentiel en termes d'amélioration de la consommation.
- l'injection directe du carburant dans la chambre, qui permet des gains potentiels de consommation de 10 à 15 %.
- les systèmes de distribution variable : solution dont le gain est limité à environ 10 % en consommation mais qui est intéressante en couplage avec d'autres technologies comme le downsizing et l'injection directe.

La montée en puissance du contrôle électronique

L'amélioration des performances des groupes motopropulseurs (équipés de moteurs thermiques conventionnels ou d'ensembles thermique / électrique) et la réduction de leur consommation passe aussi par la montée en puissance du contrôle électronique (calculateurs haute performance, algorithmes de contrôle intégrant de plus en plus de modèles physiques, capteurs virtuels, etc.). Ces différents équipements et logiciels garantissent un pilotage optimisé du moteur, de la boîte de vitesses et de tous les autres éléments de la chaîne de transmission afin qu'en toutes circonstances le fonctionnement du véhicule soit agréable pour l'utilisateur, fiable dans le temps, économe en carburant (faible émissions de CO_2) et génère le minimum de nuisances (polluants, bruit, etc.).

La réglementation F1 va soumettre les moteurs des monoplaces aux mêmes exigences.