

élan
Septembre 2010

Evénement



Tout savoir sur l'EP6CDTX



Le moteur haut de gamme essence de PSA Peugeot Citroën ! L'EP6CDTX, qui équipe les Peugeot RCZ et 308 GTi, est doté des meilleures technologies actuelles et offre des prestations de premier plan. Ses performances exceptionnelles, associées à des niveaux de consommation et d'émissions de CO₂ en baisse notable par rapport à la concurrence, ont été largement commentées par la presse spécialisée. Ce moteur est fabriqué à FM, on le connaît à l'atelier EP sous le nom de TVDI. Il est le témoin du haut niveau de savoir-faire industriel du personnel de Française de Mécanique.

EDITO

Aujourd'hui, nous sommes fiers de présenter le moteur EP6CDTX, le dernier né de la famille des moteurs essence EP. Il s'agit d'un 4 cylindres de 1,6 litre de cylindrée, d'une puissance de 200 CV, avec des consommations en cycle mixte à moins de 7 litres/100 km. C'est le nouveau moteur essence haut de gamme du groupe PSA et il est produit à FM. Comme l'était il y a 15 ans le moteur ZPJ, moteur 6 cylindres de 3 litres de cylindrée et de 200 CV également, mais avec une consommation et des émissions beaucoup moins raisonnables. Vous avez là un bel exemple du « downsizing » : une même puissance mais dans un moteur plus compact avec des consommations et des émissions de CO₂ en très nette progression. Cette évolution spectaculaire des moteurs démontre la nécessité de faire évoluer notre gamme de produits. L'arrivée en 2013 de la nouvelle famille de moteurs essence 3 cylindres, équipés des technologies performantes mises en œuvre sur la famille EP, s'inscrit complètement dans cette démarche de rajeunissement de notre gamme de moteurs. Mais revenons à l'EP6CDTX : il couronne la famille EP qui s'est agrandie au fil des années, en particulier grâce à la coo-



opération réussie avec BMW. Il rassemble les technologies les plus avancées et a été industrialisé sur les lignes EP existantes, sans perturbation majeure. Nous avons souhaité présenter ce moteur le 18 juin dernier aux institutions régionales et aux représentants de la presse, en présence des responsables de l'ingénierie PSA. Ce fut l'occasion pour tous de découvrir aussi bien les véhicules qu'il équipe que toute la famille EP et l'outil de production associé. Il est important, en effet, de valoriser le savoir-faire des hommes et des femmes de FM et notre capacité à nous adapter aux nouvelles technologies. La presse locale a d'ailleurs largement commenté l'événement, relayant ainsi les médias nationaux et spécialisés qui s'étaient déjà fait l'écho des performances du moteur. Cet Elan hors-série vous apporte des informations détaillées sur notre petit dernier à qui nous souhaitons une longue vie.

Philippe Coëne,
Directeur Général
de Française
de Mécanique

TVDI C'est le nom de code industriel du projet

T comme turbocompresseur, V comme levée variable des soupapes d'admission, DI comme injection directe d'essence. La combinaison de toutes ces solutions techniques permet à la fois le gain de 10% en consommation et l'amélioration notable des performances en puissance et en couple. C'est ainsi que Jacques Chapron, responsable du département ingénierie des moteurs PSA à FM, a présenté l'EP6CDTX (c'est son nom de baptême !) le 18 juin dernier. Un projet décidé en 2008 pour un démarrage en février 2010, une volonté de minimiser les impacts



sur le process existant, la maîtrise des investissements, l'intégration sans perturber la production, la sécurisation du processus de lancement, et au final la protection du client, tout cela fut possible grâce à l'animation de groupe et à l'implication constante, à chaque phase du projet, du groupe de démarrage dédié avec l'appui des métiers supports.



La parole à la prod !

L'atelier du moteur EP est fier de produire un tel moteur, qui préfigure l'avenir avec toutes les technologies de pointe qu'il met en œuvre. Nous avons mené le projet à terme dans les délais et sans perdre un moteur, avec une attention particulière portée, une fois encore, à l'ergonomie des 102 postes impactés à l'assemblage. Réalisation des moteurs pré-série en ligne, participation des moniteurs à l'élaboration des standards, 200 heures de formation aux opérateurs impliqués par ce moteur : c'est une intégration réussie, assure Franck Serant, chef du département DV/EP.



Les premiers EP6CDTX prêts à partir !

Point fort Coopération BMW

Signée en 2002, la coopération Prince entre BMW Group et PSA Peugeot Citroën continue !

La famille EP s'agrandit avec l'EP6CDTX. Depuis 2002, la coopération BMW Group et PSA Peugeot Citroën continue de donner naissance à des moteurs de haute technologie. Dans cette coopération, chacun des partenaires amène le meilleur de ses compétences et de son savoir-faire, que ce soit dans le domaine de la conception des moteurs ou de la mise en œuvre des procédés de fabrication. Coopération réussie, puisque depuis maintenant quatre ans, le moteur EP est élu meilleur

moteur de l'année (version EP6DTS).
Une famille qui s'agrandit
En 2006, les premières gammes de moteurs 1,6 litre, l'EP6 et l'EP6DT, sont commercialisées. Elles sont remplacées aujourd'hui par l'EP6C et l'EP6CDT pour répondre aux nouvelles normes euros 5. En 2007 sort l'EP3, le 1,4 litre de la gamme, auquel succède l'EP3C aux normes euro 5. C'est en 2008 que l'engagement EP6CDTX est signé entre les deux constructeurs. Le projet est déve-

loppé selon un schéma opérationnel adapté « petit flux » grâce à un plateau, situé à Munich, qui regroupe les équipes PSA et BMW.
Un moteur haut de gamme
C'est un rêve ambitieux puisqu'il constitue la réponse « hautes performances » imposée par l'euro 5 et qu'il est amené à remplacer l'EP6DTS euro 4. Dans la catégorie des 200 chevaux, l'EP6CDTX prend ainsi le relais du six cylindres ES9A (fabriqué également à FM) pour représenter le haut de gamme des

moteurs essence du groupe PSA. Côté fabrication, les vilebrequins, bielles et carters-cylindres sont usinés chez nous à FM, et les culasses à Hams Hall (Royaume-Uni). Les moteurs sont assemblés sur deux sites : à FM pour PSA et à Hams Hall pour BMW. Les moteurs assemblés sont livrés sur trois sites : Sochaux pour la 308GTI, Graz (Autriche) pour la RCZ et Oxford (Royaume-Uni) pour la Mini.

Produit Des technologies et des performances de pointe

Le moteur EP6CDTX présente une combinaison inédite de technologies modernes pour une faible consommation et une forte puissance. Il se caractérise notamment par l'association inédite des technologies THP (turbocompresseur Twin-Scroll et injection directe d'essence) et VTI (levée variable des soupapes d'admission et déphaseurs d'arbres à cames). L'EP6CDTX atteint une puissance maximum de 200 ch, qu'il maintient sur une plage de régimes de 5500 à 6800 tr/min. Le couple maximum de 275 Nm est quant à lui maintenu sur un large plateau, de 1700 à 4500 tr/min. Tout cela s'est fait en réduisant les émissions CO₂, pour passer sous la barre des 160 g/km.



des volutes (scroll) et ces flux se combinent de façon optimale directement au niveau de la turbine pour lui assurer une poussée maximale. Cette configuration, qui sépare les gaz d'échappement jusqu'à l'entrée de la turbine, permet d'exploiter au mieux leur dynamique. Cette ensemble engendre une remarquable réactivité du moteur, puisque sa mise en pression débute dès 1000 tours minute pour atteindre le couple maximal dès 1700 tours minutes.

Le turbocompresseur Twin-Scroll

Il s'agit de regrouper dans le collecteur d'échappement et le turbocompresseur, les conduits de gaz des cylindres par paires (twin en anglais). Ces conduits réunissent ainsi les gaz des cylindres 1 et 4 ainsi que ceux des 2 et 3. Ces deux colonnes de gaz pulsantes débouchent ensuite dans

L'injection directe haute pression

L'injection directe permet d'associer une puissance spécifique élevée à de basses consommations. Une pompe haute pression à deux pistons, entraînée mécaniquement et montée en bout de l'arbre à cames d'admission, alimente les injecteurs par l'intermédiaire d'une rampe de distri-

bution en inox. Les injecteurs pulvérisent le carburant directement et latéralement dans la chambre de combustion, à une pression maximale de 120 bar. Le mélange étant alors réparti de façon homogène dans la chambre, cela permet d'améliorer la combustion et donc d'augmenter le rendement global de ce moteur. De plus, l'injection directe contribue à diminuer la quantité de carburant incomplètement brûlé en limitant la proportion de carburant au contact des parois.

La technologie variable valve and timing injection (VTI)

Cette technologie associe un système de distribution à calage variable en continu sur les arbres à cames d'admission et d'échappement, combiné à un système de levée variable des soupapes d'admission. Ce dernier permet de régler graduellement la levée maximale des soupapes en fonction de la sollicitation de la pédale d'accélérateur. Cet ensemble permet d'améliorer le rendement thermodynamique d'un moteur essence en abaissant significativement ses consommations (de l'ordre de 6%), et les émissions de CO₂.

La pompe à huile à cylindrée variable pilotée

Pilotée par le calculateur moteur, elle optimise la pression d'huile dans les



coussinets et l'utilisation des gicleurs de fond de piston. Fournir une quantité d'huile au juste nécessaire permet des gains en consommation de l'ordre de 2%.

La pompe à eau débrayable

La pompe à eau est débrayable en fonction des conditions de thermique sous capot.



Caractéristiques moteur

- cylindrée 1593cm³
- 4 cylindres
- 4 soupapes par cylindre
- masse : 145 kg
- Puissance maxi : 147 kW
- Couple maxi : 275 Nm
- Vitesse max : 240 km/h sur RCZ
- km départ arrêté* : 27,7 s sur RCZ
- Emissions CO₂ : 159 g/km (RCZ et 308 GTI)

* critère d'accélération véhicule



Les premiers EP6CDTX prêts à partir !

Point fort Coopération BMW

Signée en 2002, la coopération Prince entre BMW Group et PSA Peugeot Citroën continue !

La famille EP s'agrandit avec l'EP6CDTX. Depuis 2002, la coopération BMW Group et PSA Peugeot Citroën continue de donner naissance à des moteurs de haute technologie.

Dans cette coopération, chacun des partenaires amène le meilleur de ses compétences et de son savoir-faire, que ce soit dans le domaine de la conception des moteurs ou de la mise en œuvre des procédés de fabrication. Coopération réussie, puisque depuis maintenant quatre ans, le moteur EP est élu meilleur

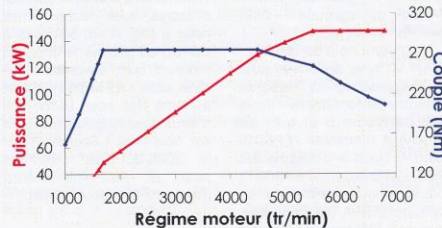
moteur de l'année (version EP6DTS).

Une famille qui s'agrandit
En 2006, les premières gammes de moteurs 1,6 litre, l'EP6 et l'EP6DT, sont commercialisées. Elles sont remplacées aujourd'hui par l'EP6C et l'EP6CDT pour répondre aux nouvelles normes euros 5. En 2007 sort l'EP3, le 1,4 litre de la gamme, auquel succède l'EP3C aux normes euro 5. C'est en 2008 que l'engagement EP6CDTX est signé entre les deux constructeurs. Le projet est déve-

loppé selon un schéma opérationnel adapté « petit flux » grâce à un plateau, situé à Munich, qui regroupe les équipes PSA et BMW.

Un moteur haut de gamme
C'est un rêve ambitieux puisqu'il constitue la réponse « hautes performances » imposée par l'euro 5 et qu'il est amené à remplacer l'EP6DTS euro 4. Dans la catégorie des 200 chevaux, l'EP6CDTX prend ainsi le relais du six cylindres ES9A (fabriqué également à FM) pour représenter le haut de gamme des

moteurs essence du groupe PSA. Côté fabrication, les vilebrequins, bielles et carters-cylindres sont usinés chez nous à FM, et les culasses à Hams Hall (Royaume-Uni). Les moteurs sont assemblés sur deux sites : à FM pour PSA et à Hams Hall pour BMW. Les moteurs assemblés sont livrés sur trois sites : Sochaux pour la 308GTI, Graz (Autriche) pour la RCZ et Oxford (Royaume-Uni) pour la Mini.





Process

Une réussite industrielle !

Une industrialisation au juste nécessaire, tel était l'enjeu pour FM et l'équipe projet. Cela signifiait minimiser les impacts sur le process existant, sans perturber la production, tout en maîtrisant les investissements (3,3 millions d'euros sur le site de FM). Le bas-moteur (bielles, vilebrequin, carter) est commun avec les moteurs EP6DT, CDT et DTS. Par contre, l'association des technologies THP et VTi embarquées sur l'EP6CDTX a donné lieu à une nouvelle culasse, un nouveau turbo et de nouveaux pistons.

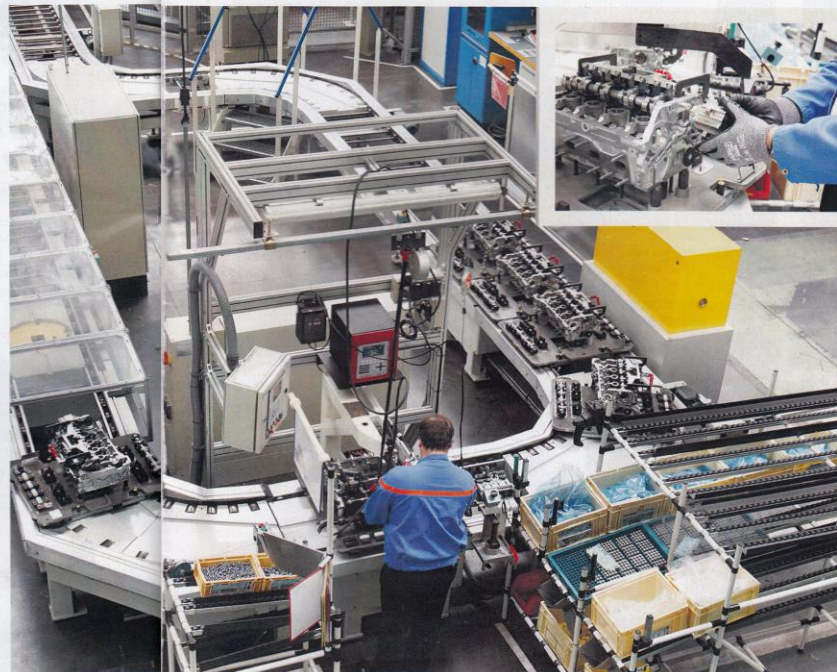
La gamme d'assemblage de la culasse, très complexe, a nécessité la création d'une boucle de dérivation spécifique, la « boucle TVDI », dédiée au montage de la fonction haute pression (pompe et tuyau HP). Pour limiter au maximum les perturbations apportées à la production de l'atelier, l'intégration des nouveaux outillages s'est déroulée pendant de décembre 2008 et de l'été 2009, mais aussi pendant les week-ends. Plus de 102 postes d'assemblage ont été modifiés sans qu'un moteur EP ne soit perdu. Dans un souci de qualité et de performance, chaque opérateur impacté par le nouveau moteur a reçu une formation et les moniteurs ont participé, en mode chantier, à l'élaboration des standards de travail. Dès les phases de présérie, l'assemblage en ligne des moteurs, sous couvert de la méthode des lots organe, a permis de déterminer le process avant la montée en cadence. Le démarrage série a eu lieu comme prévu en février 2010 et nous sommes actuellement sur un rythme de production de 45 moteurs EP6CDTX par jour. Ce projet est une véritable réussite pour FM qui montre une fois de plus son savoir-faire technologique et industriel de haut niveau.



L'équipe projet industrialisation à FM, autour du moteur TVDI.



L'assemblage de la pompe à huile, modifié pour l'EP euro 5.



La boucle culasse VDI pour l'assemblage de la fonction haute pression de l'injection directe (pompe et tube HP), créée pour minimiser les impacts process.



L'assemblage du système VT est intégré à la ligne existante : l'arbre excentrique et son moteur électrique, la rampe d'injection, la mise en tension des ressorts ...



Le tbo « twin-scroll » est préparé (à gauche) puis assemblé (ci-dessus) dans le process existant.



Le Contrôle Organe Terminé (COT)

en fin de ligne d'assemblage, est l'une des démarches qualité mises en œuvre pour la protection du client : il permet de vérifier la conformité des moteurs avant expédition. Le Contrôle Organe Terminé consiste en un contrôle visuel et tactile selon un standard de travail affiché. La réactivité est immédiate en cas d'anomalie, par l'implication directe des modules de fabrication concernés.

En chiffres

3 300 000
euros investis à FM

200
heures de formation dispensées aux opérateurs

102
postes d'assemblage impactés

45
moteurs produits par jour

34
pièces nouvelles

L'EP6CDTX



L'exposition dédiée au moteur EP6CDTX a permis aux invités de mieux comprendre l'enjeu de ce nouveau moteur.



Le directeur, **Philippe Coëne**, accueille les visiteurs avec une présentation de notre site et du moteur EP. Jacques Chapron, responsable de l'ingénierie des moteurs PSA à FM, expliquera ensuite le projet EP6CDTX.



La visite de l'atelier EP, enrichie des explications du groupe de démarrage, a passionné nos invités.

La FM soigne son image en produisant un moteur « vitaminé » pour la Peugeot RCZ



Le nouveau moteur de la Française de Mécanique
 L'EP6 CDTX, nouveau fleuron de la Française de Mécanique...
 « Avec ce moteur, Française de mécanique est à la pointe »
 L'avenir de l'Artois

Coëne : « Pérenniser l'emploi »
 Philippe Coëne, directeur du site de Douvrin, a été reçu par le président de la République...

Nord éclair

Le nouveau moteur de la Française de Mécanique
 La Française de Mécanique (F.M.), filiale de PSA Peugeot-Citroën et de Renault (60%) a officiellement annoncé la mise à disposition, près de La Bassée, de son nouveau moteur EP6CDTX.

LA VOIX DU NORD



Les représentants de la presse sont venus nombreux découvrir le moteur EP6CDTX.

Un franc succès !

Le 18 juin dernier, Philippe Coëne, le directeur, a invité les institutions régionales et locales ainsi que la presse à participer, au bâtiment 8, au lancement commercial du moteur EP6CDTX. En présence des équipes projets PSA et FM, et des responsables de l'ingénierie moteur de PSA, les invités ont apprécié la visite de l'atelier EP, complétée par les membres du groupe de démarrage sur les points spécifiques au montage du moteur EP6CDTX. L'exposition dédiée à ce moteur leur a permis de mieux en comprendre les enjeux, d'autant que deux Peugeot 308 GTI et trois Coupés RCZ, équipés chacun du moteur 200ch, étaient exposés au dehors.