



GUIDE CARTOGRAPHIES



DECOUVRIR
Découvrez HD OPTIMA l'application dédiée à l'optimisation des cartographies moteur HARLEY-DAVIDSON. Analysez vos paramètres, modifiez vos réglages et contrôlez vos courbes de couple et de puissance...

ESSAYER
Découvrez les fonctionnalités de l'application en naviguant sur le site de démonstration. Certaines fonctions sont volontairement désactivées pour préserver l'intégrité du contenu de démonstration.

S'INSCRIRE
Paiement par Carte Bancaire ou via votre compte Paypal (Les informations personnelles demandées sont nécessaires à Paypal pour la seule création de votre facture). Le paiement finalisé, vous serez redirigé sur HD OPTIMA pour finaliser la création de votre compte.

SE CONNECTER
Enregistrez vos logs avec les boîtiers Dynojet POWER VISION ou Screamin Eagle SUPER TUNER. Analysez vos graphiques des données moteur, optimisez vos cartographies, consultez vos meilleurs chronos et vos courbes de couple et de puissance.



L'ensemble des textes et des données présentées dans HD Optima sont le fruit d'un long travail réalisé par les membres du forum V Twin Injection. Tout au long de ce guide et sur le site HD Optima, vous trouverez nombre de liens qui renvoient vers les pages détaillées et régulièrement mises à jour du forum VTI. N'hésitez pas à vous inscrire !

Vous pouvez aussi chercher sur le Net (surtout si vous utilisez le Sepst) et vous procurer l'excellent guide rédigé par un amateur spécialiste des cartographies HD et intitulé « La carto pour les poireaux » !

PREAMBULE

HD Optima n'est pas un logiciel de cartographie et vous devez absolument utiliser WinPV de Dynojet ou Super Tuner Pro de Screamin Eagle pour injecter vos cartographies dans l'ECM de la moto ou pour récupérer les fichiers log de vos runs d'enregistrement.

HD Optima est un outil de calcul qui va analyser les valeurs de votre cartographie active, celle avec laquelle vous venez de rouler, et les valeurs que vous avez enregistrées pendant votre roulage.

HD Optima effectue donc de nombreux calculs pour vous proposer des analyses et des corrections qui vont vous permettre de configurer une nouvelle cartographie que vous allez ensuite injecter dans l'ECM avant de repartir rouler.... Le développement d'une cartographie Harley-Davidson n'échappe pas à la règle des itérations où chaque run supplémentaire produit une nouvelle cartographie qui va s'affiner de run en run pour, je vous le souhaite, tendre vers le réglage **optimum**... celui qui vous convient.



*HD Optima ne propose que des valeurs de réglage des tables des cartographies.
Les modifications se font sous la seule responsabilité du propriétaire de la machine.*

1. TABLE DES MATIERES

1.	TABLE DES MATIERES	3
2.	LE MOTEUR	5
2.1.	Le moteur des Harley-Davidson	5
2.2.	La notion de MAP.....	5
2.3.	La table de richesse.....	6
3.	LES CARTOGRAPHIES	7
3.1.	Généralités sur les cartographies	7
3.2.	Principes de mise au point des cartographies	7
3.3.	Principes de mise au point des VE	8
3.4.	Utilisation du boîtier Power Vision de DYNOJET	9
3.5.	Utilisation du boîtier Super Tuner Pro de Screamin Eagle (HD)	9
4.	EXPLOITER LES DONNEES DU LOG	11
4.1.1.	Contrôle du ralenti.....	12
4.2.	Contrôle injection	13
4.2.1.	Contrôle des injecteurs et des Duty Cycles.....	14
4.2.2.	Tables AE et DE (enrichissement et appauvrissement)	15
4.2.3.	Le Popping (les pétarades).....	15
4.2.4.	Contrôle des sondes O2	16
	Les sondes O2 18mm ou 12mm bande étroite (NarrowBand), ou l'adaptabilité de l'injection.....	16
	SondeO2, sonde lambda à bande large WB 18 mm	16
4.3.	Mise au point de la cartographie.....	16
4.3.1.	Réaliser un run WOT.....	16
4.3.2.	Calage de la table MapLoad Normalization	18
4.3.3.	Réglages des CDEs	19
	Protocole de réglage des tables CDEs	19
	Calcul des New CDE, Les nouvelles valeurs des CDE Front et Rear.....	19
	Contrôle des écarts	19
4.3.4.	Principe d'optimisation des VE	20
4.3.5.	Rouler en mode Autotune ou Smartune	20
4.3.6.	Réglages des avances à l'allumage	21
	Principe d'optimisation des avances	21
	Le cliquetis	21
	Méthode classique d'optimisation des avances.....	22
	Retenez les points suivants	22
	Les corrections des tables d'avances	23
4.3.7.	Analyse des AFF ou AFV	23
	Les AFF (Adaptative Fuel Factor) ou AFV (Adaptative Fuel Values)	23
	Le produit AFF x CLI.....	24
4.4.	Mesures des performances	25
	Les paramètres Performances	25
	Les corrections	25
	Le contrôle du rapport de transmission	25
	Sélectionner les phases à analyser.....	25

4.4.1.	Les courbes de couple et de puissance.....	26
	Sélection des courbes dans le graphiques.....	26
	Analyse des valeurs moyennes	27
	Comparaison de plusieurs courbes issues de plusieurs logs	29
	Tableau des données de calcul.....	30
4.4.2.	Les courbes de décélération (force du frein moteur en Newtons).....	31
4.4.3.	Mes chronos	32
4.4.4.	Les chronos des utilisateurs HDO	33
4.4.5.	Les bancs de puissance	34
	Contrôle des VE au banc de puissance	34
	Contrôle de l'AFR au banc de puissance.....	34
	Contrôle des avances au banc de puissance	34
	Réglage de la MAPLoad et des CDEs au banc de puissance.....	34
5.	GLOSSAIRE.....	35

2. LE MOTEUR

2.1.	Le moteur des Harley-Davidson	6
2.2.	La notion de MAP	6
2.3.	La table de richesse	7

2.1. Le moteur des Harley-Davidson

Le moteur Harley Davidson est un deux cylindres en V à 45° depuis l'origine de la marque, avec des soupapes actionnées par poussoirs hydrauliques, tiges et culbuteurs (on parle de bicylindre en V culbuté). Le vilebrequin à un seul maneton, et les deux pistons y sont reliés de façon particulière, une bielle étant à fourche, l'autre classique, ce qui permet aux cylindres d'être parfaitement alignés. L'angle de calage à 45° fait que les pistons n'opèrent pas à intervalles égaux.

Fonctionnement

Le premier cylindre brûle son mélange. Puis le mélange de l'autre cylindre s'enflamme à 315° dans le cycle. Ensuite il y a un espace de 405° jusqu'à ce que le premier piston intervienne.

A chaque mouvement de ses pistons, le moteur et le système d'échappement tout entier basculent de l'avant vers l'arrière. Pour améliorer le confort et la fiabilité, les moteurs les plus récents sont équipés d'arbres d'équilibrage sur les Softail ou montés sur des silent-blocks pour tout le reste de la gamme H-D.

Une des principales différences entre les systèmes d'injection de carburant est la façon dont est déterminée la charge du moteur, c'est à dire la quantité de travail qui lui est demandée.

Elle peut être déterminée soit par la position de la poignée de gaz (type TPS pour Throttle Position Sensor), soit par la dépression créée dans la pipe d'admission (type MAP pour Manifold Absolute Pressure). HD a utilisé les deux systèmes sur ses machines.

Les systèmes MAP nécessitent une information très précise et stable du capteur de dépression de la pipe d'admission pour déterminer avec exactitude le mélange de carburant. Le système Delphi EMS est capable d'utiliser la pression de la tubulure d'admission HD, ce qui lui permet de déterminer plus précisément la charge sur le moteur plutôt que d'après la position de la manette des gaz.

2.2. La notion de MAP

« Manifold Absolute Pressure » ou « pression tubulure » ou encore « dépression d'admission »

Le rôle de l'injection électronique est de fournir au moteur la quantité de carburant nécessaire à son bon fonctionnement, quantité qui dépend étroitement de la quantité d'air qu'il aspire. Le calculateur (ECM) cherche à atteindre un rapport air/essence qui lui est dicté par la table d'AFR, alors qu'il ne connaît pas directement la quantité d'air aspirée. En effet, cette quantité d'air n'est pas constante et varie sans cesse en cours de fonctionnement. Il va donc être indispensable de mesurer cette quantité d'air. Sur nos types d'injection, cette mesure de la quantité d'air est indirecte : le débit d'air aspiré est déduit à partir de la charge moteur et du régime.

Pour connaître la quantité d'O₂ qui entre dans le moteur, le calculateur va se baser sur :

- les valeurs des tables VE suivant le régime et l'ouverture (pour connaître le volume d'air)
- la température de l'air à l'admission
- la pression de l'air à l'intérieur de la pipe d'admission

Avec ces éléments, il va déterminer la densité de l'air admis et donc sa teneur en O₂.

Pour déterminer la pression de l'air, on utilise un capteur de pression qui est situé sur le corps de la pipe d'admission.

Dans le cas de l'injection DELPHI, il s'agit d'un capteur de pression absolue qui mesure la pression atmosphérique avant le démarrage puis la dépression créée par l'aspiration du moteur dans la pipe d'admission quand le moteur tourne.

La pression atmosphérique de référence est d'environ 1024mBar soit environ 100kPa...

Toutes les valeurs inférieures à ces 100kPa seront donc des dépressions, mais seront écrites sans signe négatif, d'où l'utilisation du terme « pression absolue ». Il va exister une différence entre la pression atmosphérique externe et la pression contenue dans la pipe d'admission, et cette différence va varier suivant l'ouverture du palonnier des gaz et la force d'aspiration du moteur. Plus la valeur sera faible et plus l'aspiration sera importante. Inversement, plus la valeur se rapprochera de 100kPa et moins l'aspiration sera forte.

La notion de Map : <http://vtwin-injection.forumactif.org/t215-la-notion-de-map>

Les échappements : <http://vtwin-injection.forumactif.org/t167-notions-elementaires-sur-les-echappements-des-harley-davidson>

Le comportement moteur : <http://vtwin-injection.forumactif.org/t414-les-arbres-a-cames-racines-du-comportement-moteur>

2.3. La table de richesse

Exprimée en Lambda ou en AFR, la richesse à deux fonctions :

Déterminer le ratio air/essence souhaité pour chaque plage de régime et déterminer le mode de fonctionnement de l'ECM (Boucle ouverte BO ou boucle fermée BF).

Cette richesse s'exprime en Lambda par un nombre dont la valeur "1" correspond à un mélange air/essence de 14,68. Cette valeur correspondant à une "combustion parfaite" ou « stœchiométrique » pour le carburant SP95. Exemple de relation entre la richesse et Lambda :

Une richesse de 14.68 \leq 1, une richesse de 14.64 \leq \Rightarrow $(14.64/14.68) = 0.997$

Le rapport stœchiométrique du SP98 (idem SP95) étant donc de 14,68/1, c'est le rapport qui donne le meilleur rendement. L'AFR donnant les meilleures performances est situé entre 13 et 13,5. Les limites de la boucle fermée (BF) sont [14,3-14,7] mais dans certaines cartographies (les plus anciennes), la boucle fermée est encore plus restrictive puisqu'elle est uniquement centrée sur 14.6. En dehors de ces valeurs, l'ECM fonctionne en boucle ouverte (BO).

Les préconisations usuelles en termes de réglage de la richesse sont les suivantes :

Démarrage à froid : AFR de 11.5 à 12.5 - Lambda de 0.780 à 0.852

Ralenti : AFR de 13 à 14 - Lambda de 0.886 à 0.954

Décélération : AFR de 12.5 à 13 - Lambda de 0.852 à 0.886

Cruising : AFR de 14 à 14.5 - Lambda de 0.954 à 0.988

Ouverture Partielle : AFR de 13 à 14 - Lambda de 0.886 à 0.954

Ouverture max : AFR de 12.5 à 12.8 - Lambda de 0.852 à 0.872

Hauts régimes : AFR de 13.2 à 12.8 - Lambda de 0.899 à 0.872

Le mode « boucle fermée » sur des motos stock correspond à 90 % de l'utilisation d'un moteur. Ce mode de fonctionnement de l'injection s'établit lors des régimes moteur faibles à moyens. L'ECM passe en mode « boucle ouverte » lorsque le moteur est en phase d'accélération ou est au ralenti.

Un démarrage moteur froid demande un rapport air/essence très riche compris entre 10,3:1 et 11,1:1 car l'essence se condense sur les parois de l'admission. De plus, les sondes Lambda demandent de fortes températures pour obtenir des informations correctes. C'est le capteur de température moteur qui pilote lorsque le moteur est froid.

En savoir plus sur la boucle fermée <http://vtwin-injection.forumactif.org/t6747-l-adaptabilite-de-la-boucle-fermee-et-ses-limites>

En savoir plus sur les tables permanentes <http://vtwin-injection.forumactif.org/t18-chapitre-2-les-tables-permanentes>

La table de richesse <http://vtwin-injection.forumactif.org/t2085-chapitre-5-la-table-d-afr>

3. LES CARTOGRAPHIES

- 3.1. Généralités sur les cartographies 8
- 3.2. Principes de mise au point des cartographies 8
- 3.3. Principes de mise au point des VE 9
- 3.4. Utilisation du boîtier Power Vision de DYNOJET 10
- 3.5. Utilisation du boîtier Super Tuner Pro de Screamin Eagle (HD) 10

3.1. Généralités sur les cartographies

En Europe, une Harley "stock" est configurée pour être conforme aux normes européennes anti-pollution.

Conséquences : le moteur s'exprime mal et chauffe exagérément, la consommation est élevée et l'agrément de conduite peut être vraiment amélioré. Enfin, le son de l'échappement est étouffé par rapport à ce que l'on attend d'une Harley et le ralenti est un peu élevé dans toutes les plages de température moteur. Le stage 1 permet donc d'avoir une cohérence dans le flux d'air qui traverse le moteur avec un filtre à air non restrictif et un échappement adapté. Il corrige aussi certains paramètres de la cartographie pour obtenir le meilleur réglage de SON moteur, dans la configuration de SA machine.

1. Le filtre à air

C'est le premier élément à changer. Il existe de nombreux modèles et c'est dans la plupart des cas des filtres adaptés aux stages 1. La capacité du filtre s'exprime en CFM (Cubic Feet per Minute) avec $1 \text{ CFM} = 0,00048 \text{ mètre cube par seconde (m}^3/\text{s)}$. Les CVO bien sûr, la Dyna S, le Fatboy S et aujourd'hui les 114ci ou 117ci ont d'origine un filtre à air compatible stage 1.

2. L'échappement

On peut changer son (ou ses) silencieux ou la ligne complète, collecteur et silencieux. C'est l'élément le plus important. Si c'est souvent une affaire de goût, de look de bruit, ce changement va avoir un impact réel sur le comportement moteur et sur ses réglages. Libérer l'échappement sans modifier la cartographie, c'est souvent « appauvrir » le mélange et donc faire chauffer le moteur. Les variations sont de l'ordre de 15%, en limite de la plage des corrections du boîtier d'injection (ECM) de nos machines.

3. La cartographie

Elle existe, elle est dans l'ECM de la moto. C'est la carto « stock ». C'est un ensemble de tables de paramètres et de consignes utiliser par l'ECM pour modifier le temps d'injection et bien d'autres choses. Exemple : je choisis de laisser mon ralenti à 1000 tr/mn si la température moteur est inférieure à 96° et de le descendre ensuite à 850 tr/mn (moteur chaud) lorsque cette température dépasse 96°. Ces tables sont souvent exprimées en fonction du nombre de tours moteur et de l'ouverture poignée. Il y a une valeur par case. Exemple : à 2500 tr/mn et à 50% d'ouverture poignée je souhaite une richesse de 14.6 (1 gramme d'essence pour 14.6 grammes d'air).

Contrairement à ce que laissent parfois entendre certains concessionnaires, les cartographies Screamin Eagle ou Dynojet ne sont que des bases de travail qui vont ensuite permettre de personnaliser SA cartographie et de l'adapter SA machine avec son moteur, son filtre, ses pots et sa manière de conduire. C'est une simple base de départ qui permet de dégrossir le travail et de charger dans HDOptima la structure des principales tables.

3.2. Principes de mise au point des cartographies

En changeant l'échappement et le filtre à air, on modifie la façon dont l'air transite à travers le moteur. Cet air mélangé à l'essence va permettre au moteur de fonctionner. Si c'est évident pour un filtre moins restrictif, ça l'est moins pour l'échappement. Son influence sur le flux d'air est pourtant plus importante que celle du filtre à air. Un échappement n'est pas juste là pour réduire le bruit du moteur, c'est aussi un acteur important de son fonctionnement.

Le calculateur ECM gère le fonctionnement du moteur en se basant sur l'ensemble des tables de la cartographie. C'est un programme informatique qui renferme des informations qui permettent au calculateur d'injecter la bonne quantité d'essence et d'appliquer la bonne avance à l'allumage en fonction des informations qu'il reçoit des capteurs du moteur. Comme il n'existe pas de capteur qui indique la quantité d'air aspirée pour le fonctionnement optimal du moteur, le calculateur se base sur des tables VE de la cartographie. Elles indiquent la quantité d'air qui circule dans le moteur à un instant donné. En modifiant les caractéristiques du flux d'échappement/filtre à air lors du stage 1, les tables VE ne sont plus adaptées et doivent être recalculées...L'injection DELPHI est équipée de sondes O2 (sondes Lambda) qui analysent les gaz d'échappement et renvoient à l'ECM l'information qui va lui permettre de s'adapter aux variations de flux.

Contrairement aux idées reçues et contrairement aux boîtiers additionnels que l'on trouve sur les autres marques de motos, cette adaptation ne se fait pas sur la quantité d'essence injectée, mais sur les tables VE, par des coefficients multiplicateurs qui viennent augmenter ou réduire les valeurs utilisées par le calculateur. Cette adaptation automatique a des limites et ne peut pas compenser des variations de flux au-delà de +/- 10%. La mise au point d'une cartographie est donc principalement d'apporter à l'ECM les tables VE les plus proches de la réalité car plus les tables VE seront précises et meilleur sera le fonctionnement du moteur. Il existe également d'autres tables qui améliorent le fonctionnement moteur, les tables d'avance et la table d'AFR, mais ces modifications sont optionnelles et sans valeur si on ne commence pas par caler les tables VE.

Pour résumer

1. Vous avez modifié votre filtre et votre échappement pour passer en stage 1
2. vous avez donc modifié la façon dont le flux d'air traverse votre moteur
3. Les tables VE de votre cartographie sont donc fausses et il faut soit laisser l'ECM s'adapter soit les corriger manuellement.

<http://vtwin-injection.forumactif.org/t2697-1-principes-et-processus-de-mise-au-point-des-cartographies...>

3.3. Principes de mise au point des VE

Pour connaître la quantité d'air qui traverse le moteur, l'ECM se base sur les informations renvoyées par les sondes O2. Pour que ces informations soient fiables, il est indispensable que la richesse du mélange soit fixe et connue de l'ECM. Ce réglage de richesse est fixé au rapport stœchiométrique de 14.6 : 1 AFR ou de Lambda = 1. On dit alors que l'ECM travaille en boucle fermée.

Pour adapter les tables VE, il faut donc forcer l'ECM à fonctionner en boucle fermée et enregistrer les modifications des valeurs VE. On peut ensuite injecter les valeurs corrigées que va donner HD Optima. Le principe est donc d'accélérer le processus d'adaptabilité de l'injection pour caler les tables VE sur les valeurs réelles et optimales de la configuration.

Il faut réaliser environ 5 ou 6 enregistrements de 40 minutes pour couvrir la plus grande partie possible des tables VE (mais certaines zones restent inaccessibles).

3.4. Utilisation du boîtier Power Vision de DYNOJET



Le boîtier Power vision s'installe au guidon et est exploitable en roulant.

Pour les réglages, le DPV offre également une version automatique, l'Autotune.

Intérêt de l'Autotune : pouvoir se mettre en œuvre au bord de la route sans avoir besoin d'un PC. La réalisation des tables VE est ainsi plus simple et plus pratique. Dynojet montre plus de tables de réglages et les cartographies sont plus abouties qu'avec le boîtier SEPST. Avant même de commencer les VE par exemple, vous pouvez (et vous devez !) ajuster les tables MapLoad Normalization et les tables CDE Front et Rear.

[Tutoriels du DPV sur le forum VTwin Injection \(http://vtwin-injection.forumactif.org/f24-les-tutoriels\)](http://vtwin-injection.forumactif.org/f24-les-tutoriels)

3.5. Utilisation du boîtier Super Tuner Pro de Screamin Eagle (HD)



HD a arrêté la commercialisation du boîtier SEPST en 2018. Pour ceux qui ont déjà cette interface, elle convient très bien à celui qui ne souhaite pas trop se plonger dans les réglages. La création de la cartographie de réglage est automatique, comme le traitement des enregistrements. C'est le mode Smartune. La cartographie finale est également produite de façon automatique, mais ces automatisations pénalisent la finesse des réglages.

De plus, si la moto est multiplexée, le temps d'enregistrement est limité à 25 mn (1 h environ pour les non-multiplexée), ce qui est contraignant pour faire de bons logs exploitables. Enfin, de nombreuses tables importantes ne sont pas accessibles (MAP LOAD, CDE, vitesse max) et les possibilités de réglage en sont réduites.

[Tutoriels SEPST sur le forum VTwin Injection \(http://vtwin-injection.forumactif.org/f13-le-screamin-eagle-pro-super-tuner-sepst\)](http://vtwin-injection.forumactif.org/f13-le-screamin-eagle-pro-super-tuner-sepst)

4. Exploiter les données du log

5.1.	Le tableau de bord	38	
5.1.1.	Les blocs de synthèse	38	
5.1.2.	Les pages de synthèse	38	
5.2.	Changer de log, recalculer ou supprimer	40	
5.3.	Listing des données « brutes » du log	40	
5.4.	Utiliser la Timeline	41	
5.5.	Filtrer les données du log	42	
5.6.	Graphiques et données	43	
5.6.1.	Menu ACCUEIL	43	
5.7.	Données moteur et consommation	44	
5.7.1.	Moteur	45	
5.7.2.	Températures moteur	46	
5.7.3.	Contrôle du ralenti	47	
5.7.4.	Contrôle tension batterie	49	
5.7.5.	Consommation carburant	50	
5.8.	Contrôle injection	51	
5.8.1.	AFR et adaptabilité de la boucle fermée	52	
5.8.2.	Contrôle des injecteurs et des Duty Cycles	53	
5.8.3.	Tables AE et DE (enrichissement et appauvrissement)	56	
5.8.4.	Le Popping (les pétarades)	57	
5.8.5.	Contrôle des sondes O2	58	
5.9.	Mise au point de la cartographie	59	
5.9.1.	Réaliser un run WOT	59	
5.9.2.	Calage de la table MapLoad Normalization	60	
5.9.3.	Réglages des CDEs	61	
5.9.4.	Calcul expérimental des CDE et de la Map du log	63	
5.9.5.	Principe d'optimisation des VE	63	
5.9.6.	Rouler en mode Autotune ou Smartune	64	
5.9.7.	Les graphiques de réglages des VE, les New VE	65	
5.9.8.	Réglages des avances à l'allumage	68	
5.9.9.	Analyse des AFF ou AFV	75	
5.10.	Mesures des performances	77	
5.10.1.	Les courbes de couple et de puissance	80	
5.10.2.	Les courbes de décélération (force du frein moteur en Newtons)	85	
5.10.3.	Mes chronos	86	
5.10.4.	Les chronos des utilisateurs HDO	87	
5.10.5.	Les bancs de puissance	88	
	Contrôle des VE au banc de puissance	88	
	Contrôle de l'AFR au banc de puissance	88	
	Contrôle des avances au banc de puissance	88	
	Réglage de la MAPLoad et des CDEs au banc de puissance	88	

4.1.1. Contrôle du ralenti

Régler le ralenti sous 900rpm n'apporte rien sur le plan technique, et la majorité des préparateurs compétents conseillent de ne pas descendre sous cette valeur. Si malgré tout vous réglez votre ralenti sous cette valeur, ne le faites que pour des températures moteur supérieures à 96°C. Si vous descendez sous 850rpm, vous prenez le risque que l'alternateur ne charge pas suffisamment. Contrôlez la tension à la sortie de l'alternateur. Si vous descendez sous 800rpm (twincam), vous prenez le risque que la pompe à huile ne débite pas suffisamment. Contrôlez la pression d'huile au ralenti.

La pression d'admission au ralenti est de l'ordre de 35 à 40 kPa.

Le ralenti est donc contrôlé par :

Les 2 cases 750 et 1000@0% ou 40kpa des tables VE.

Les 4 cases de 750@30kPa à 1000@40kPa de la table AFR.

Les 4 cases de 750@30kPa à 1000@40kPa des tables des avances.

Pour avoir un ralenti le plus stable possible, vérifiez ces points :

Les valeurs des 2 cases des tables VE ont des valeurs proches. Les valeurs des 4 cases de la table AFR sont identiques et se situent entre 13,5 et 14AFR. Un mélange plus riche permet de diminuer la température du moteur au ralenti. Les valeurs des 4 cases des tables d'avance AV et AR sont identiques et se situent autour de 18°. Des valeurs plus hautes permettent de diminuer la température du moteur au ralenti.

Consommation carburant

Tous les graphiques de consommations moyennes (CONSO_AVG) sont calculés à partir de la consommation instantanée des hits du log.

Formule de la consommation instantanée en microlitre

$$\text{ConsoInst_microL} = ((\text{INJ_PW_F} * (\text{RPM} / 120) / \text{Coef}) * \text{taille injecteur}) + ((\text{INJ_PW_R} * (\text{RPM} / 120) / \text{Coef}) * \text{taille injecteur})$$

Le Coef est le produit du nombre de hits par seconde du log et de la densité du SP98 à 50°C (0.7).

Consommation totale de 2.5 litres = Somme des Consommations instantanées affichée en litres.

Consommation moyenne de 4.7 L/100 est égale à la somme des conso instantanées / somme des distances instantanées.

Econ TripB 0.0 L/100 est affiché pour les utilisateurs du DPV qui ont sélectionné cette valeur dans leur boîtier avant d'enregistrer le log.

4.2. Contrôle injection

Modifier la table AFR de la cartographie. La table de richesse (exprimée en AFR ou en Lambda) de la cartographie « stock » ne correspond pas au meilleur rendement mais plus souvent aux exigences des tests anti-pollution. En optimisant les tables VE, on envoie à l'ECM (le calculateur) des informations précises sur la quantité d'air qui transite par le moteur. Celui-ci va donc utiliser ces données pour injecter la quantité d'essence nécessaire pour obtenir le ratio indiqué par la table AFR. En boucle fermée, le ratio de 14.6 est le plus « propre » (moins de résidus) avec la plus faible consommation, mais il n'est pas le plus efficace. Il permet toutefois au calculateur de s'autocontrôler et d'adapter si nécessaire les valeurs des tables VE grâce aux valeurs AFF/AFV. Lorsque les tables VE sont correctement calées et qu'elles correspondent à la configuration machine, la boucle fermée n'est plus indispensable sur toute la table et il devient possible d'utiliser des ratios Air/essence différents en fonction des plages d'utilisation.

Aujourd'hui, sur les nouvelles cartographies des nouveaux moteurs, la tendance est à l'élargissement de la boucle fermée en étendant au maximum la zone à 14.68 (Lambda 1). Cette évolution permet de profiter au maximum des capacités d'adaptabilité de l'ECM via les sondes O2.

Même si elle doit respecter certaines règles, la modification de la table AFR reste une affaire personnelle car sans modifier le caractère du moteur (donné par son architecture, ses AAC son filtre et ses pots), elle peut jouer sur son comportement (souplesse, puissance maximum...). A chacun donc, selon son ambition, de faire évoluer la table de base, plage par plage, pour obtenir le résultat souhaité. On peut ainsi construire une cartographie plutôt de type "cruising" où l'on va rechercher la sobriété ou à contrario une cartographie type "racing" avec la recherche de la performance.

[Tout savoir sur la table de richesse \(http://vtwin-injection.forumactif.org/t2085-chapitre-5-la-table-d-afr# blank\)...](http://vtwin-injection.forumactif.org/t2085-chapitre-5-la-table-d-afr# blank)

4.2.1. Contrôle des injecteurs et des Duty Cycles

Injection électronique (EFI)

C'est un système de distribution de carburant contrôlé par ordinateur, l'ECM. Cette unité de contrôle électronique lit divers capteurs situés sur la moto et détermine la quantité de carburant nécessaire au bon fonctionnement du moteur.

L'ECM va ouvrir et fermer les injecteurs permettant le passage de l'essence, en fonction des informations de capteurs et de la cartographie. Les différents capteurs (les tours/min, la température du moteur, température de l'air, de position, de pression, de position de vilebrequin) fournissent des informations sur les conditions de fonctionnement et de la charge du le moteur.

Une des principales différences entre les systèmes d'injection de carburant est la façon dont est déterminée la charge du moteur, c'est à dire la quantité de travail qui lui est demandée. Elle peut être déterminée soit par la position de la poignée de gaz (type TPS pour Throttle Position Sensor), soit par la dépression créée dans la pipe d'admission (type MAP pour Manifold Absolute Pressure). HD a utilisé les deux systèmes sur ses machines.

Les systèmes MAP nécessitent une information très précise et stable du capteur de dépression de la pipe d'admission pour déterminer avec exactitude le mélange de carburant. Le système Delphi EMS est capable d'utiliser la pression de la tubulure d'admission HD, ce qui lui permet de déterminer plus précisément la charge sur le moteur plutôt que d'après la position de la manette des gaz.

Duty Cycles

Les valeurs de Duty Cycles montrent les valeurs de fonctionnement des injecteurs en % de leur capacité.

Exemple : une valeur de Duty Cycle de 50% indique qu'un injecteur de 4,35g/s injecterait l'équivalent de 2,17 g en 1 seconde.

Si les graphs montrent des valeurs souvent supérieures à 85%, ce qui peut arriver avec les stages IV ou V, on estime que les injecteurs sont sous dimensionnés.

Les injecteurs bien dimensionnés donnent entre 50 et 80% lorsque le moteur est à pleine charge.

NOTA : Le slider "graphiques Duty Cycles" montre en échelle d'axe X une valeur abstraite calculée MAP x RPM. La courbe polynomiale donne la valeur moyenne et doit idéalement s'infléchir vers le haut à droite du graph.

En savoir plus (<http://vtwin-injection.forumactif.org/t549-chapitre-1-generalites-sur-l-injection-electronique>) ...

Figure 1 - graphiques d'analyse des Duty Cycles. On remarque en abscisse des deux graphs supérieurs, la valeur MAP x RPM

4.2.2. Tables AE et DE (enrichissement et appauvrissement)

AE : Enrichissement à l'accélération DE : Appauvrissement à la décélération

Affinez votre Stratégie à l'accélération

Tout d'abord il faudra vous demander à quel moment vous souhaitez sortir de la BF, et quel comportement vous souhaitez donner à la moto lorsque vous ouvrez la poignée des gaz. N'oubliez pas que lors de l'ouverture des gaz, l'ECM utilise la Table Acceleration Enhancement qui agit comme une pompe de reprise de carburateur pour venir enrichir le mélange.

Les valeurs d'enrichissement varient avec la température. Vous pouvez parfaitement augmenter les valeurs de cette table tout en appauvrissant la table AFR, par exemple pour passer en BF. Il n'est donc pas souhaitable d'avoir une table AFR trop riche pour les MAP de 70 à 80 kPa, sous peine d'engorger le moteur lors d'une forte accélération.

En fonction de votre mode de conduite, attardez-vous sur vos plages d'accélération usuelles et affinez les avances pour obtenir le comportement voulu. Il s'agit ici de trouver le meilleur compromis entre la richesse du mélange et l'avance à l'allumage. Trop de richesse engorgera le moteur à l'accélération, et un mélange trop pauvre vous obligera à réduire l'avance à l'allumage.

NOTA : les tables AE et DE sont inactives dans les cartographies des moteurs M8.

4.2.3. Le Popping (les pétarades)

Le popping correspond à des explosions qui ont lieu dans le pot d'échappement à la décélération lorsque le mélange est trop pauvre. Il faut distinguer deux cas :

- Le popping a lieu dès que l'on coupe les gaz. Dans ce cas c'est la Table Deceleration Enleanment (appauvrissement à la décélération) qui est en cause. L'ECM consulte cette table lorsque la poignée des gaz est coupée et appauvrit l'AFR en conséquence. Cette table n'est plus active dès que la poignée des gaz est fermée. Diminuer les valeurs de cette table permettra de supprimer les phénomènes de popping à la coupure des gaz.
- Le popping a lieu après la coupure des gaz lorsque la moto ralentit gaz coupés. Dans ce cas la Table DE n'est plus active et ce sont les colonnes 15kPa, 20kPa ou 27kPa de la table AFR qu'il faudra enrichir. Souvenez-vous également que des avances trop basses à la décélération favorisent le popping.

Le « popping » reste un phénomène complexe qu'il est parfois difficile d'éradiquer. Pour venir à bout de ces « pétarades » récalcitrantes, il peut être nécessaire d'affiner les réglages des tables MapLoad (Cf. § 4.3.2) , CDEs (Cf. §4.3.3) et DFCO (Cf. forum VTI).

En savoir plus : (<http://vtwin-injection.forumactif.org/t7001-enrichissement-a-l-acceleration-ae-appauvrissement-a-la-deceleration-de-et-temperature>)...

4.2.4. Contrôle des sondes O2

Les sondes O2 18mm ou 12mm bande étroite (NarrowBand), ou l'adaptabilité de l'injection.

Principe de la Boucle Ouverte et de la Boucle Fermée :

Les sondes oxygène (O2) détectent la quantité d'oxygène présente dans les gaz d'échappement et par conséquent la « qualité » de la combustion. Harley-Davidson, comme la plupart des constructeurs auto comme moto, équipe ses motos de sondes O2 à bande étroite.

L'injection à boucle fermée ESPFI (Electronic Sequential Port Fuel Injection) utilise deux sondes O2 ou Lambda, vissées dans chaque collecteur d'échappement.. L'information recueillie est envoyée à l'ECM, d'où le terme de « boucle fermée ». S'il y a beaucoup d'oxygène présent, le mélange est trop riche alors que s'il y a peu d'O2, le mélange est trop pauvre. L'information renvoyée au module de gestion moteur par la sonde O2 à bande étroite (« narrow band ») varie selon une échelle étroite, de 0 à 1 volt, ce qui ne permet pas de connaître de combien faut-il enrichir ou appauvrir. Les résultats (grossiers) transmis à l'ECM sont donc uniquement capables de savoir si le mélange est trop riche ou trop pauvre autour du point stœchiométrique de 14,68 : 1.

SondeO2, sonde lambda à bande large WB 18 mm

Une sonde O2 à bande large (« wide band ») est plus performante car la variation du retour d'information s'établit sur une large plage allant de 0 à 5 volts. Ces capteurs peuvent donc analyser avec une grande précision la qualité des gaz d'échappement. Les données retournées au calculateur sont plus précises, contrairement au « on/off » que génère les sondes O2 à bande étroite. Le calculateur peut alors injecter une quantité d'essence très précise de l'ordre de la décimale afin d'obtenir le rapport stœchiométrique recherché.

C'est aussi dans les conditions extrêmes que l'on constate la supériorité d'un système large bande.

Avec les sondes d'origine, et une cartographie correctement calée au niveau 0, à la montée en altitude les AFV vont baisser et corriger le mélange en l'appauvrissant. Mais comme la correction est assez lente, la carburation sera trop riche pendant la montée, ce qui aura pour effet de faire fonctionner les sondes en dehors de leur plage optimale.

Au sommet du col, les AFV auront copieusement chuté, et à la descente la carburation sera trop pauvre, ce qui pourra provoquer quelques pétarades en décélération. Dans ce cas, si l'on veut limiter les dégâts, il vaut mieux laisser la première colonne de la table AFR en boucle fermée.

Avec un Target Tune qui utilise des sondes large bande, il n'y a plus de problème. Le calcul des AFV est quasiment instantané, ce qui fait que l'adaptation se fait pratiquement en temps réel. Idéal en montagne !

Les sliders montrent les graphiques qui affichent le voltage des sondes.

4.3. Mise au point de la cartographie

La théorie sur les cartographies a été abordée au début de ce guide du § 3.1 au § 3.5.

Les chapitres ci-dessous reprennent l'ensemble des éléments qui vont permettre la mise à jour des tables de la cartographie tout au long du des processus de calage de la Map, puis du réglage des VE, de l'AFR et des avances.

4.3.1. Réaliser un run WOT

Sur une route plate dont l'altitude est facile à définir, démarrer la moto à l'altitude de départ pour le calage de la sonde de pression.

1. On peut enregistrer la phase d'accélération et/ou la phase de décélération.

Démarrer l'enregistrement du DPV en mode normal et réaliser un run WOT (plein gaz) idéalement sur le 3ème rapport.

2. à 1200 tr/mn, ouvrir la poignée en grand et accélérer jusqu'au rupteur. Laisser ensuite redescendre vitesse et régime le plus bas possible sans changer de rapport et sans toucher aux leviers, puis recommencer 2 ou 3 fois.

3. Couper l'enregistrement.

Consulter le site www.meteociel.fr pour connaître la pression ramenée au niveau de la mer et l'altitude du run sur le site <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>, un clic droit « adresse/coordonnées » donne l'altitude avec une précision de 0.1 m.

NOTA : Si l'enregistrement indique une valeur d'ouverture poignée (TPS) inférieure à 100, les données résultantes ne sont pas exploitables.

UN RUN WOT SUR ROUTE OUVERTE DOIT SE FAIRE EN RESPECTANT LES LIMITATIONS DE VITESSE

4.3.2. Calage de la table MapLoad Normalization

Disponible sur DPV seulement car le boitier SEPST ne permet pas ce réglage.

Il est indispensable de correctement calibrer la table MAP pour obtenir le meilleur rendement possible, mais quelle valeur doit-on rechercher? On cherche "La Pression absolue Réelle", c'est-à-dire la PA "ambiante" au moment du run.

Pour déterminer cette valeur, il faut connaître La pression rapportée au niveau de la mer (www.meteociel.fr) et l'altitude du run (<https://www.geoportail.gouv.fr/carte>).

HD Optima calcule la PA réelle du run sur la base d'1hpa perdu pour 8 m d'altitude. Il est préférable de caler la MAP un jour ou la météo est stable.

On réalise donc une séance WOT (poignée à fond) moteur froid si possible (moins de 80°C).

En savoir plus (forum VTwin Injection) ...

4.3.3. Réglages des CDEs

Disponible sur DPV seulement car le boîtier SEPST ne permet pas ce réglage.

Protocole de réglage des tables CDEs

Sur une route plate peu fréquentée, longue et dégagée dont l'altitude est facile à définir, démarrer la moto à l'altitude de départ pour le calage de la sonde de pression.

On enregistre la phase de décélération. Moteur chaud (plus de 96°C) démarrer l'enregistrement du DPV en mode normal et réaliser un run WOT (plein gaz) idéalement sur le 3ème rapport. Ouvrir la poignée en grand et accélérer au maximum (si possible jusqu'au rupteur). Relâcher les gaz et laisser redescendre vitesse et régime le plus bas possible sans perturbation, puis recommencer 2 ou 3 fois.

Couper l'enregistrement.

Recopier les valeurs des tables CDE front et rear de votre cartographie (onglet Airflow de WIN PV) dans les colonnes CDE front et CDE Rear des tables du formulaire d'import de log (menu MAPLOAD RATIO ET CDE) Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Dans le slide "Table MAP en TP vs RPM" le filtre TP est automatiquement réglé sur 0, 4 ou 5 selon les machines.

Calcul des New CDE, Les nouvelles valeurs des CDE Front et Rear

HD Optima calcule les valeurs de New CDE en appliquant les formules suivantes aux CDE utilisées pendant l'enregistrement du log:

Map cible Corrigée = Map cible CDE / 100 X Pression atmosphérique corrigée

New CDE = CDE X MAP du log / Map cible Corrigée

Un coefficient de correction (entre 25 et 50% selon les régimes) est ensuite appliqué pour accélérer le processus de correction. Il est possible de désactiver ce coefficient de majoration lors des derniers logs de réglage.

Figure 2 - Eléments de calculs des CDE avant et Arrière avec les graphes qui symbolisent les corrections

Contrôle des écarts

Les deux dernières colonnes montrent les écarts entre la Map du log et la Map cible corrigée. Si des valeurs restent affichées en rouge, une nouvelle séance de réglage est préconisée.

Ecart Map < 1 : OK, vert | Ecart Map > 1 : KO, rouge (refaire une séance).

Rapport Map < 3% : OK, vert | Rapport Map > 3% : KO, rouge (refaire une séance).

4.3.4. Principe d'optimisation des VE

Le principe est simple. En mode Autotune (DPV) ou Smart Tune (SEPST) l'ECM fonctionne avec une table AFR spéciale permettant un fonctionnement en boucle fermée sur l'ensemble des plages.

L'analyse de la réponse des sondes lambda va permettre de déterminer si pour un couple Régime/Ouverture de poignée (ou Régime/Pression d'admission pour les cartographies en MAP/RPM) le mélange est riche ou pauvre.

Si le mélange est riche, cela signifie que la quantité d'air dans le cylindre est trop faible par rapport à ce qui est prévu dans la Table des VE. L'ECM va donc recalculer une nouvelle VE plus faible. Dans le cas contraire, si les sondes détectent un mélange pauvre, cela signifie qu'il y avait plus d'air dans le cylindre que ce que prévoyait la Table des VE. L'ECM va donc ajuster la VE à la hausse.

La cartographie utilisée pour le Smart Tune utilise un ratio air/carburant de 14.6 sur l'ensemble de la table AFR. Ce mélange est assez pauvre, notamment pour les hauts régimes et les phases de décélération. Vous allez vous retrouver avec une moto qui se traîne, pétarade, chauffe. C'est normal !

Pour pouvoir déterminer des valeurs de VE stables, il est important d'arriver à maintenir des couples Régimes/Ouverture de poignée (les cases de la Table des VE) stables afin d'enregistrer un grand nombre de données pour la même case.

Certaines cases de la table des VE seront difficiles à atteindre, car soit elles ne correspondent pas à votre façon de rouler, soit elles sont physiquement impossibles à atteindre (c'est le cas des cases situées dans le coin supérieur droit de la table).

Pour être efficaces, les premières sessions doivent être effectuées sur l'Autoroute. Les deux premières sessions doivent permettre d'enregistrer les VE à vitesse stabilisée. Roulez en maintenant le plus possible l'ouverture de la poignée des gaz constantes. N'accélérez que de façon très progressive. De même si vous devez couper les gaz, ne le faites pas brutalement, mais au contraire en relâchant la poignée des gaz de façon très progressive.

4.3.5. Rouler en mode Autotune ou Smartune

- Runs 1 et 2 : Pour les deux premières sessions, attachez-vous à effectuer des enregistrements à vitesse stabilisée de 70km/h à 140km/h. Restez 2-3 minutes sur chaque vitesse et accélérez de façon très progressive entre les paliers. Effectuez les enregistrements en 6ème, puis en 5ème, puis en 4ème et 3ème, de façon à balayer les plages de régimes.

- Run 3 : Consacrez ensuite un enregistrement sur Autoroute à effectuer des runs d'accélération. Le but de cette session est d'atteindre les hauts régimes et poignée de gaz ouverte en grand. Il faudra sans doute vous faire violence pour atteindre le rupteur, mais n'ayez crainte, vos soupapes ne sont pas en Crystal. Votre objectif sera donc d'amener le moteur au rupteur, en ouvrant la poignée des gaz progressivement et en la relâchant de façon progressive lors des décélérations. Répétez l'exercice en 3ème et en 4ème. Consacrez les 5 dernières minutes à des accélérations en grand (poignée ouverte à fond) à partir de 2000rpm, suivies de décélérations progressives.

- Run 4 : Réalisez à suivre un enregistrement sur route pour couvrir les vitesses inférieures à 70km/h. Insistez sur les vitesses auxquelles vous roulez le plus souvent.

- Run 5 : Enfin, un dernier enregistrement en zone urbaine devrait permettre de couvrir la zone des bas régimes. Ne négligez pas les VE à bas régimes, c'est souvent la zone la plus difficile à régler.

Après 5 sessions d'Autotune ou de Smart Tune de 25 à 40 minutes vous devriez avoir suffisamment de données pour développer des VE de qualité.

En savoir plus (<http://vtwin-injection.forumactif.org/t2697-1-principes-et-processus-de-mise-au-point-des-cartographies>)

4.3.6. Réglages des avances à l'allumage

Principe d'optimisation des avances

Les Avances à l'allumage ont une influence prépondérante sur le fonctionnement du moteur. Elles permettent de déterminer l'instant précis où l'allumage doit s'effectuer. Cet instant s'exprime en degrés de vilebrequin avant le PMH.

Lorsque l'étincelle jaillit, le mélange s'enflamme et le front de flamme se propage à l'intérieur de la chambre de combustion. Il faut du temps au front de flamme pour consommer tout le mélange. Lors de cette combustion, la pression et la température croissent dans le cylindre, et doivent atteindre leur maximum après le PMH lorsque le piston commence sa descente. De nombreuses études ont montré que le couple maximal était délivré lorsque ce pic de pression apparaît aux alentours de 20° après le PMH, cette valeur dépendant uniquement de l'architecture du moteur.

Sur nos bicylindres, on estime que le couple maximal est obtenu lorsque le pic de pression apparaît entre 22° et 24° après PMH. Si l'avance est trop importante, la combustion commencera trop tôt et le pic de pression aura lieu soit avant le PMH (et dans ce cas le plus défavorable, viendra contrarier le mouvement du moteur et consommer de la puissance) ; soit immédiatement après et dans ce cas on ne profitera pas du levier mécanique maximal sur la bielle (perte de couple) et l'on générera une température et une pression trop importante (du fait du volume réduit de la chambre de combustion) qui peuvent mener au cliquetis. Si l'avance est trop faible, la combustion commencera trop tard avec pour conséquence une pression (et une température) beaucoup plus faible (due à l'augmentation du volume dans le cylindre) et un levier mécanique moins important ce qui conduit à des baisses importantes de couple. Dans les cas extrêmes la combustion peut ne pas être terminée alors que la soupape d'échappement s'ouvre, ce qui provoquera une combustion dans le pot d'échappement (et une détonation), ce dernier cas étant très fréquent à la décélération lorsque le mélange n'est pas assez riche.

L'un des facteurs les plus importants concernant la vitesse de propagation du front de flamme est son AFR. La vitesse de propagation maximale est atteinte lorsque l'AFR se trouve entre 12.5 et 13. C'est pour cette raison que le couple maximal est produit pour ce ratio. Des mélanges plus riches ou plus pauvres brûleront plus lentement. Enfin, la contrainte de temps s'accroît avec le régime. Plus le régime augmente, plus le temps disponible pour la combustion diminue, et plus il faudra augmenter l'avance pour que le mélange ait le temps de brûler.

Il va donc sans dire que :

l'avance est intimement liée à la richesse. Si on touche à la table AFR, il faudra probablement toucher aux tables d'avance. La chaleur dégagée par le moteur dépend aussi de l'avance. Plus l'avance est importante plus les culasses chauffent, moins l'avance est importante plus la chaleur part dans les collecteurs d'échappement.

Le cliquetis

Le cliquetis (ou cognement, ou spark knock) est une explosion incontrôlée du mélange qui provoque une surpression et un pic de température pouvant aller jusqu'à percer le piston ou le cylindre. Cette explosion peut avoir lieu (rarement) avant l'allumage ou (fréquemment) après l'allumage. Dans ce dernier cas l'explosion a lieu après l'allumage et avant que le mélange ne soit entièrement consommé. Il se crée une seconde explosion dans la partie du mélange qui n'est pas encore brûlée.

Les facteurs qui favorisent le cliquetis sont la pression et la température du mélange. Une avance trop importante provoque une explosion trop proche du PMH, moment où la pression est maximale. D'autre part l'AFR du mélange joue un rôle prépondérant. Si le mélange est trop pauvre, le front de flamme mettra plus de temps à brûler le mélange, laissant la possibilité aux gaz non brûlés de s'auto-enflammer. On peut considérer qu'un moteur avec un taux de compression élevé cliquette naturellement. Le bon fonctionnement du moteur dépend d'un AFR suffisamment riche pour que le front de flamme brûle assez rapidement la totalité du mélange sans laisser le temps aux phénomènes d'auto-allumage d'exister. Une sorte de course de vitesse.

Votre ECM comporte un système de détection du cliquetis qui est basé sur l'analyse du flux d'ions qui traverse les bougies lors de l'explosion. Ces flux d'ions sont comparés à des valeurs préétablies par la Moco et l'analyse des écarts permet de détecter le cliquetis. Cependant ces valeurs préétablies sont calculées pour les bougies OEM ou SE. Il est par conséquent capital de n'utiliser que des bougies d'origine HD ou SE et de vérifier leur état avant de procéder à une modification des avances. Lorsque l'ECM détecte du cliquetis il réduit automatiquement l'avance pour faire disparaître le phénomène et préserver votre moteur.

Notas : Le système de détection du cliquetis n'existe pas sur les Sportsters. Il sera donc très aléatoire de modifier les avances sur ces machines. Si le cliquetis peut être détecté à l'oreille à bas et moyens régimes (le cliquetis produit un bruit métallique très clair et assez aigu (5kHz) tink-tink-tink) à hauts régimes c'est quasiment impossible.

Pour bien fonctionner, le dispositif de détection « ION sensing » de Delphi nécessite des bougies adaptées et des câbles de bougie en parfait état. Les cas de détection anormaux de cliquetis proviennent souvent des câbles. Comme ils ne coutent pas très cher, il ne faut pas hésiter à les remplacer.

Méthode classique d'optimisation des avances.

En ayant déterminé une table AFR cohérente, et sans la modifier, on augmente les avances jusqu'à détecter du cliquetis. Lorsque le cliquetis est détecté, on baisse l'avance jusqu'à la disparition du phénomène.

Cette méthode permet de déterminer les avances max, mais on a aucun moyen de savoir si les valeurs ainsi obtenues sont optimales, ou si l'on pourrait gagner en couple en diminuant l'avance. D'autre part, des avances élevées donnent un comportement moteur brutal qui pourrait donner la fausse impression d'une puissance accrue. La seule véritable façon d'optimiser les avances est donc d'utiliser un banc de puissance et de faire varier les avances jusqu'à obtenir la puissance maximale.

Alors faut-il modifier les tables d'allumage ? Les Tables d'allumage des cartographies standard sont conçues pour pouvoir fonctionner avec des carburants dégradés et une table AFR en boucle fermée ; c'est-à-dire un mélange pauvre qui peut encore être appauvri par un carburant de mauvaise qualité. Ceci conduit les concepteurs de ces tables à utiliser des valeurs d'avances assez faibles dans les zones d'accélération, afin d'éviter le cliquetis.

Dans nos cartographies, nous nous sommes souvent affranchis de la BF pour les zones d'accélération et utilisons un mélange plus riche. D'autre part le SP98 que l'on trouve en France est de bien meilleure qualité que le carburant américain. On va donc pouvoir tirer bénéfice d'une augmentation de l'avance dans la zone d'accélération.

Enfin, les concepteurs utilisent des valeurs d'avances élevées aux bas régimes et faibles pressions d'admission afin de satisfaire aux normes anti-pollution (une avance élevée laisse le temps au mélange pauvre de se consumer), provoquant un comportement moteur rugueux lors des évolutions à basses vitesses. On tirera avantage à réduire les avances dans cette zone.

Retenez les points suivants

L'avance maximale (avant cliquetis) ne maximise pas le couple.

Augmenter l'avance provoque un comportement moteur brutal.

A contrario, diminuer l'avance permet d'obtenir un comportement plus rond, plus souple.

Votre mélange devrait être suffisamment riche pour tenir une avance de 20° à 2500rpm WOT.

Avec les carburant modernes, l'avance ne devrait pas dépasser 45°.

Descendre sous 10° d'avance à bas régime risque de provoquer des détonations dans le pot d'échappement.

L'avance au ralenti est habituellement de 18° à 20°. Augmenter l'avance au ralenti permet de diminuer la température.

En savoir plus (<http://vtwin-injection.forumactif.org/t5461-developpement-des-tables-d-allumage...>)...

Les corrections des tables d'avances

Il est essentiel de filtrer les données avant de s'engager dans la correction des avances pour éliminer les valeurs parasites ou anecdotiques. On peut poser le filtre sur 8 ou 10 pour les premiers logs puis descendre à 5 pour les suivants comme dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.. Surtout avec une moto multiplexée, du cognement à moins de 5 hits par case n'a aucune valeur et ne doit pas être corrigé.

La correction d'une valeur d'avance dans la table va se faire de la manière suivante :

On prend la valeur de la table, 30 par exemple, puis on enlève la valeur du cognement constaté, 2 degrés par exemple et on obtient la nouvelle valeur : $30 - 2 = 28$.

Mais les concepteurs d'HD Optima, au fil de leurs expériences, pensent que cette correction est trop importante et c'est l'objet du Coefficient de correction des avances que vous pouvez régler dans la fenêtre d'IMPORT LOG (cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) sur des valeurs de 0.25 à 1 comme dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**..

Si l'on prend la valeur de correction de 0.5 comme dans l'exemple ci-dessous, le nouveau calcul donnera :

On prend la valeur de la table, 30, puis on enlève la valeur du cognement constaté, 2 degrés, multiplié par le coefficient de 0.5 ce qui donne 1 degré et on obtient la nouvelle valeur : $30 - 1 = 29$.

Comme pour les tables de New Ve la fonction EXPORT permet de copier/coller les valeurs des New Advances

4.3.7. Analyse des AFF ou AFV

Les AFF (Adaptative Fuel Factor) ou AFV (Adaptative Fuel Values)

Ce sont les valeurs qui résultent de l'analyse des sondes lambda. Ces valeurs sont remises à zéro à chaque fois que vous flashez une cartographie en sélectionnant l'option Réinitialiser valeur adaptative de carburant.

Les AFV mettent à peu près 50km à se stabiliser. Il ne faut donc pas étudier les AFV immédiatement après avoir flashé une nouvelle cartographie. Ces intégrateurs lents visent à réduire l'écart entre l'AFR souhaité et l'AFR mesuré par les sondes. Ils permettent aux CLI de rester dans une plage proche de 100%. Car en effet, les CLI sont des intégrateurs rapides qui corrigent chaque cellule VE. ils visent aussi à réduire l'écart entre l'AFR souhaité et l'AFR mesuré par les sondes mais ils ne sont pas mémorisés. Initialement à 100% il leur faut le temps de rejoindre la valeur mesurée. Alors pour gagner un peu de temps, les AFF sont là pour leur permettre de ne pas trop s'écarter de 100%.

Lorsque les cases sont affichées en vert (Ok) ceci signifie que les AFV se situent dans la plage 97-103, et par conséquent que les VE correspondantes sont justes (à +/- 3%).

Lorsqu'une case affiche du rouge, cela signifie que les AFV ont dépassé 103% (La VE correspondante est donc trop basse et doit être augmentée) ou que les AFV sont inférieures à 97%. La VE correspondante est donc trop haute et doit être diminuée.

On peut utiliser cette analyse pour corriger les VE et obtenir des valeurs de plus en plus précises. On fait ressortir en rouge tous les AFV qui sortent de l'intervalle [97-103] Lorsque toutes les cases sont affichées en vert, les VE n'ont plus besoin d'être retouchées.

Dans le cas contraire, il convient de modifier les VE incriminées, soit en effectuant une session Smart Tune supplémentaire en ciblant les plages à modifier, soit en modifiant manuellement les VE. Si vous modifiez manuellement les VE, augmentez les plages Hautes de l'ordre de 3% et diminuez les plages Basses de l'ordre de 3%.

Seul le DPV est capable de restituer la table AFF mémorisée dans l'ECM.

Figure 3 – graphes d'analyse des CLI avec le score obtenu pour chaque cylindre

Le produit AFF x CLI

Une valeur de correction encore plus précise est calculée par HD Optima. C'est le produit des AFF par les CLI. Il peut être exploité de la même manière, avec une meilleure finesse dans l'optimisation des VE. Cette finesse tient au fait que les CLI sont calculés cellule VE par cellule VE.

En roulage normal, alors que les runs d'Autotune ou de Smartune sont terminés depuis longtemps, vous pouvez consulter ces tableaux et corriger vos tables VE par petites touches en fonction de la tendance des AFF x CLI.

HD Optima montre aussi les valeurs de NewVE, ce qui est comparable au produit AFF x CLI pour corriger manuellement les tables VE.

En savoir plus (<http://vtwin-injection.forumactif.org/t2157-discussion-sur-les-cli-et-aff...>)...

4.4. Mesures des performances

HD Optima analyse les paramètres de vitesse machine (VSS) et de vitesse moteur (RPM) en fonction du temps en millisecondes pour définir les valeurs de l'accélération, paramètre fondamental des analyses de performances. Pour tracer les courbes au plus près de la réalité et comme si la machine était sur un banc de puissance, il faut au préalable renseigner le plus précisément possible nombre de valeurs qui vont influencer les calculs. L'imprécision fait varier la courbe de plus de 10%, ce qui n'a plus aucun sens.

Ces paramètres peuvent être renseignés au moment du chargement du log ou pour certains corrigés et affinés dans la page Performances.

Les paramètres Performances

Avant d'importer un log pour une analyse de performances, il est conseillé de renseigner précisément l'altitude du run et la pression atmosphérique du lieu ramenée au niveau de la mer comme pour un WOT de réglages MapLoad ou CDEs et la température car HD Optima respecte les formules des normes US qui corrigent en fonction des conditions extérieures.

Il faut ensuite contrôler le poids de sa machine et du pilote équipé et de les corriger si nécessaire, une variation de quelques kgs peut avoir un fort impact sur les courbes de couple et puissance.

La dimension du pneu ARR est aussi une donnée clé, il est même conseillé de contrôler le périmètre de la roue arrière, pilote assis sur la moto.

Si la moto est modifiée en sortie de boîte de vitesse avec un pignon inférieur à l'origine, il est également essentiel de le renseigner dans le champ approprié. Si vous avez ajusté le paramètre « speedometer calibration » dans WinPv, vous pouvez enregistrer la correction de vitesse.

Les corrections

Dans la page Couple et Puissance (figure suivante), vous pouvez contrôler les valeurs renseignées et corriger à l'aide des curseurs rouge le périmètre de roue et le poids pilote/machine. Pour affiner encore les calculs, faites jouer les curseurs de Cx et de surface frontale pour être au plus proche de la réalité.

Si votre run s'est déroulé sur une route plate sans vent, vous obtiendrez des valeurs souvent très proches de celles obtenues sur un banc de puissance.

La Surface Frontale et le Cx de l'ensemble pilote/machine sont à régler avec les curseurs pour définir le SCx qui intervient dans les calculs. La surface frontale en m² (hauteur x largeur x 0.81) varie de 0.7 à 1.1 entre un petit pilote sur sportster et un grand pilote sur Electra. Le Cx varie selon la règle : 0.90 grand gabarit sans carénage; 0.85 grand gabarit avec carénage; 0.8 petit gabarit sans carénage; 0.75 petit gabarit avec carénage.

N'oubliez pas de valider vos corrections avec le bouton « Mettre à jour les valeurs de correction ».

Le contrôle du rapport de transmission

HDO enregistre tous les rapports de transmission de toutes les BV Harley Davidson et calcule les corrections si le pignon de sortie de boîte est différent de l'origine. HDO contrôle également le rapport par calcul. Il est bon de contrôler que ces deux valeurs sont proches donc fiables. Le tableau ci-dessous montre des écarts inférieurs à -1.2%, ce qui semblent très acceptable !

NOTA : Le rapport de transmission calculé par HDO est égal au rapport constructeur lorsque le périmètre de roue est ajusté au plus proche de la réalité. Contrôlez votre périmètre ou ajustez le rapport calculé avec le curseur pour obtenir un écart inférieur à 2%.

Sélectionner les phases à analyser

Sur certains logs qui comportent plusieurs phases d'accélération, certaines ne sont pas pertinentes. Elles commencent trop tard, trop haut dans les tours comme sur l'exemple ci-dessous et la lecture du graphique est presque impossible. On peut donc ne choisir que certaines phases avec le sélecteur comme dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** On ne lit plus que 2 phases sur 5 et les valeurs sont plus exploitables.

Comme au banc, éliminez les phases incomplètes qui commencent à 3000 tours/mn et celles qui se terminent avant le rupteur. Pour une bonne analyse de ses paramètres de performance, il faut idéalement un WOT de 1500 à 6500 tr/mn (sauf V-Rod)

4.4.1. Les courbes de couple et de puissance

Les deux graphiques montrent les courbes de couple et de puissance en valeurs US, en « Foot Pound » notés « Ft.Lbs » et en HorsePower notés « H.P. ». La valeur maxi de chaque courbe apparait dans le graph. A gauche, les valeurs à la roue, directement issues des calculs. A droite, une estimation des valeurs au vilebrequin en fonction d’une formule de perte de charge élaborée à partir des nombreux passages sur banc de puissance lors de la phase de tests et de validation des calculs d’HDO.

L’avantage de l’utilisation des valeurs US dans nos graphiques est le positionnement des courbes de couple et puissance sur une même échelle visuelle d’ordonnées (ici de 0 à 120). L’axe Y est donc le même pour couple et puissance, sur la même échelle numérique pour FtLbs et HP.

Sélection des courbes dans les graphiques

Comme nous l’avons déjà vu , La légende des graphs est un sélecteur qui peut faire apparaître ou disparaître la courbe sélectionnée. Dans la figure ci dessous, les courbes des deux phases sont visibles et les courbes de valeurs moyennes sont masquées.

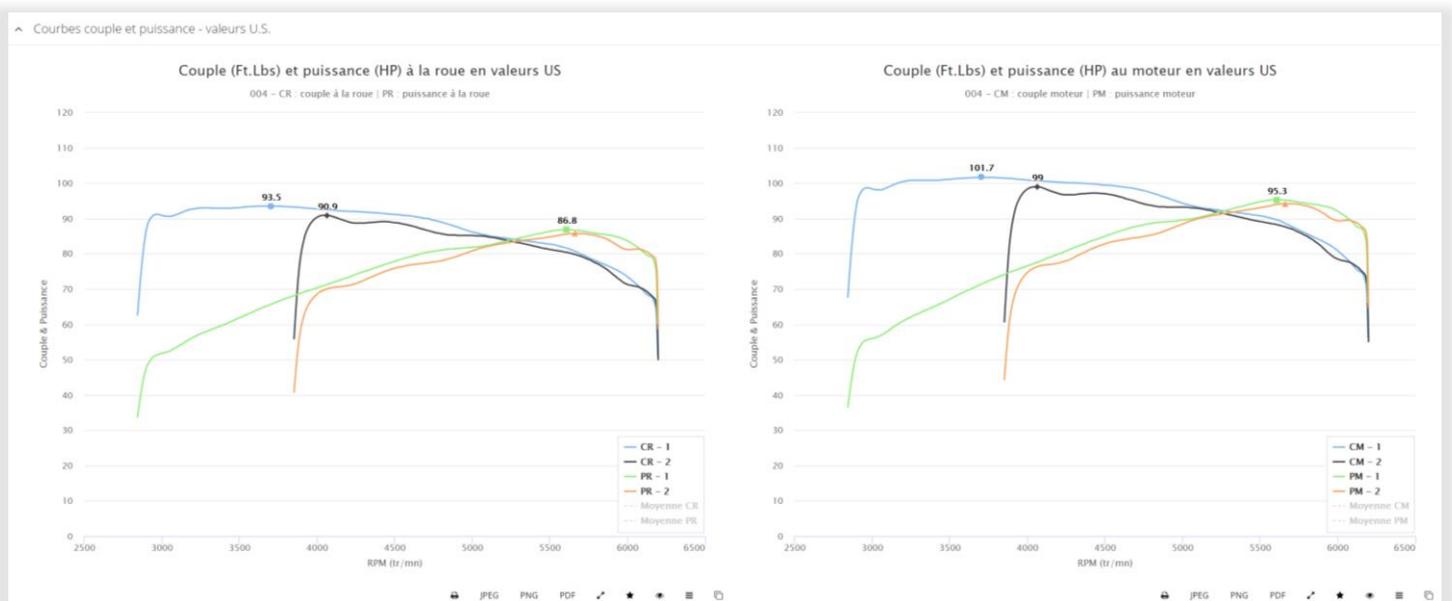


Figure – affichage des courbes de couple et puissance en valeurs US

Analyse des valeurs moyennes

HDO montre les courbes mais il calcule aussi la moyenne des courbes sélectionnées. Ces données qui gomment les aléas de chaque WOT sont souvent le meilleur reflet de la réalité. Utilisez la légende pour ne garder que les deux dernières lignes. Les courbes apparaissant alors en pointillés comme dans la figure ci-dessous.

Par expérience, ces courbes sont proches des valeurs exprimées par le constructeur ou par les grands fabricants US.

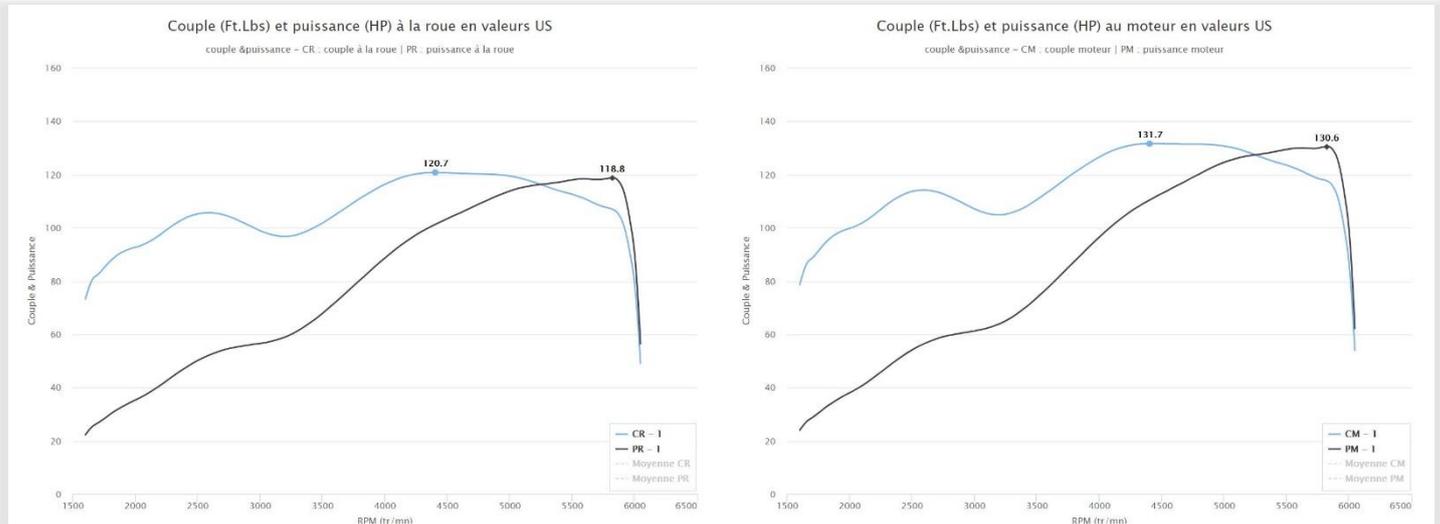


Figure 4 – Exemple de courbes sur LowRider 2018 en M8 107ci stage 2...

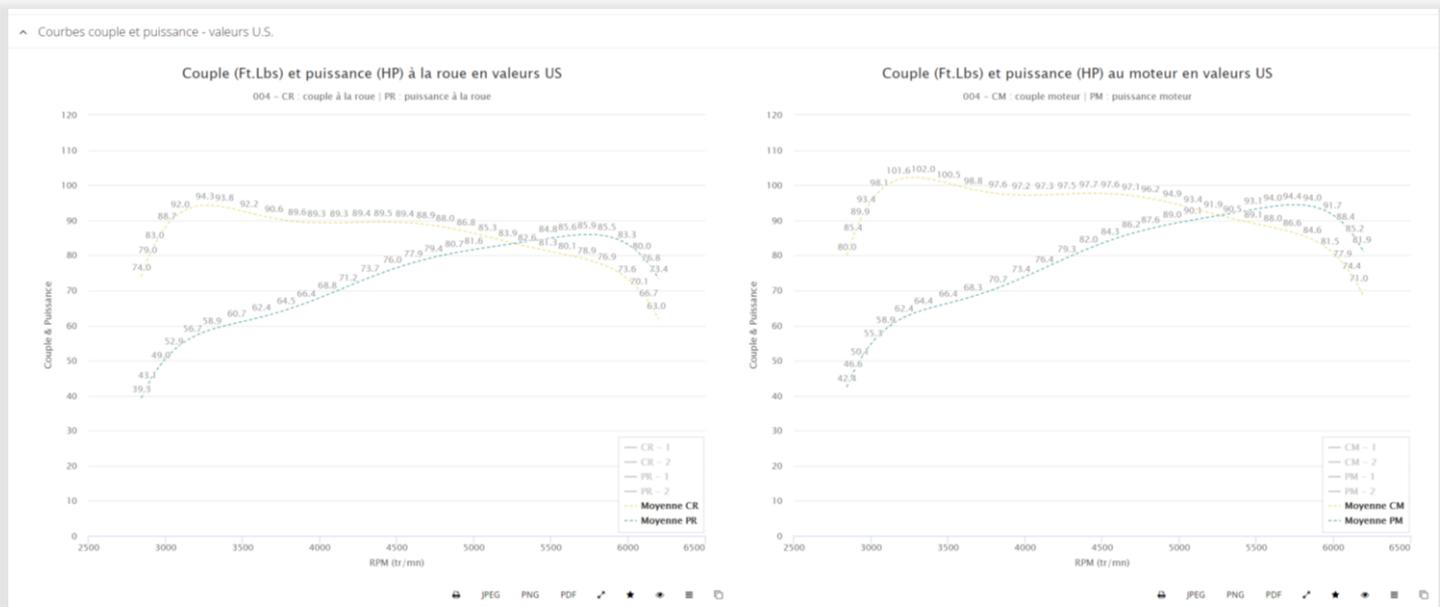


Figure 5 – affichage des courbes des valeurs moyennes des deux phases sélectionnées

Les graphiques suivants montrent les courbes d'accélération exprimée en m/s-2 et les courbes de croissance des tours/minute en fonction du temps.

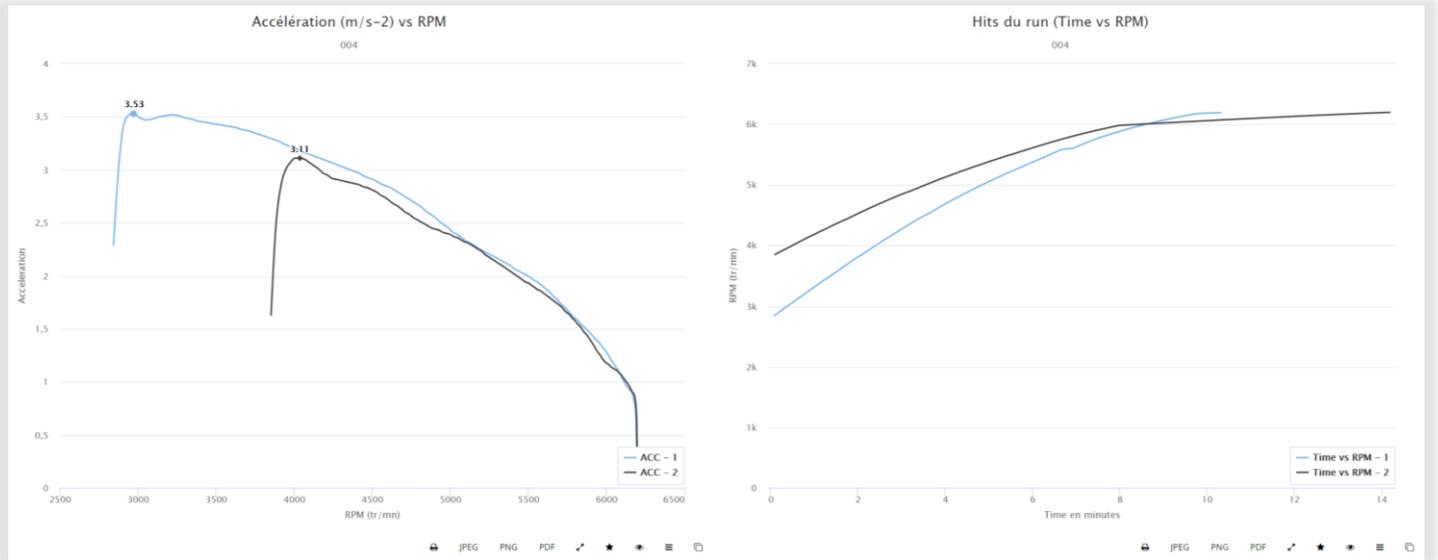


Figure 6 – courbes d'accélération en m/s-2

Dans l'onglet suivant, on trouve les courbes au format métrique européen. Les valeurs sont donc exprimées en Nm pour le couple et en CH pour la puissance. L'échelle des ordonnées est donc plus longue pour contenir les deux types de valeurs. Le fonctionnement des légendes est évidemment le même que pour les valeurs US.

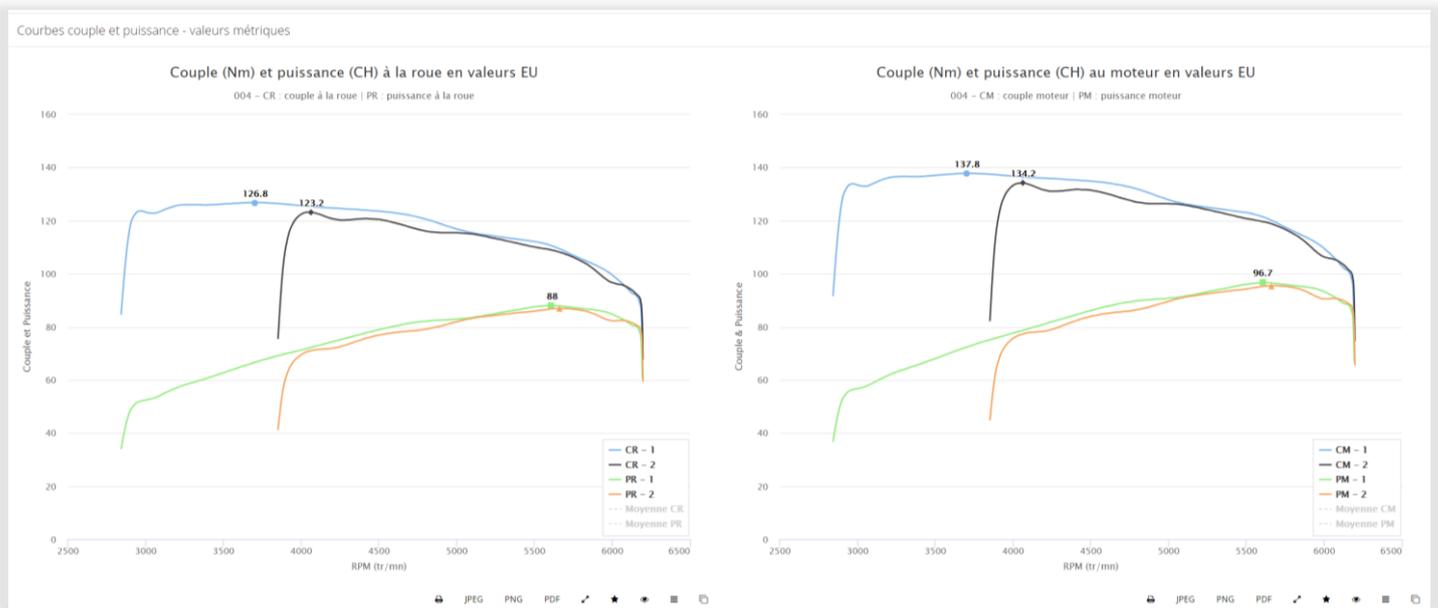


Figure 7 – courbes de couple et puissance au format métrique en NM et CH

Comparaison de plusieurs courbes issues de plusieurs logs

Les Harley Davidson étant peu adaptées aux circuits de compétition, la finalité de la fonction Performances dans HDO est avant tout de comparer l'avancée de son travail et l'impact des réglages moteur sur les perfs de sa machine. L'icône de droite dans la barre d'icone sous les graphs de cette page est donc adaptée pour répondre à ce besoin.

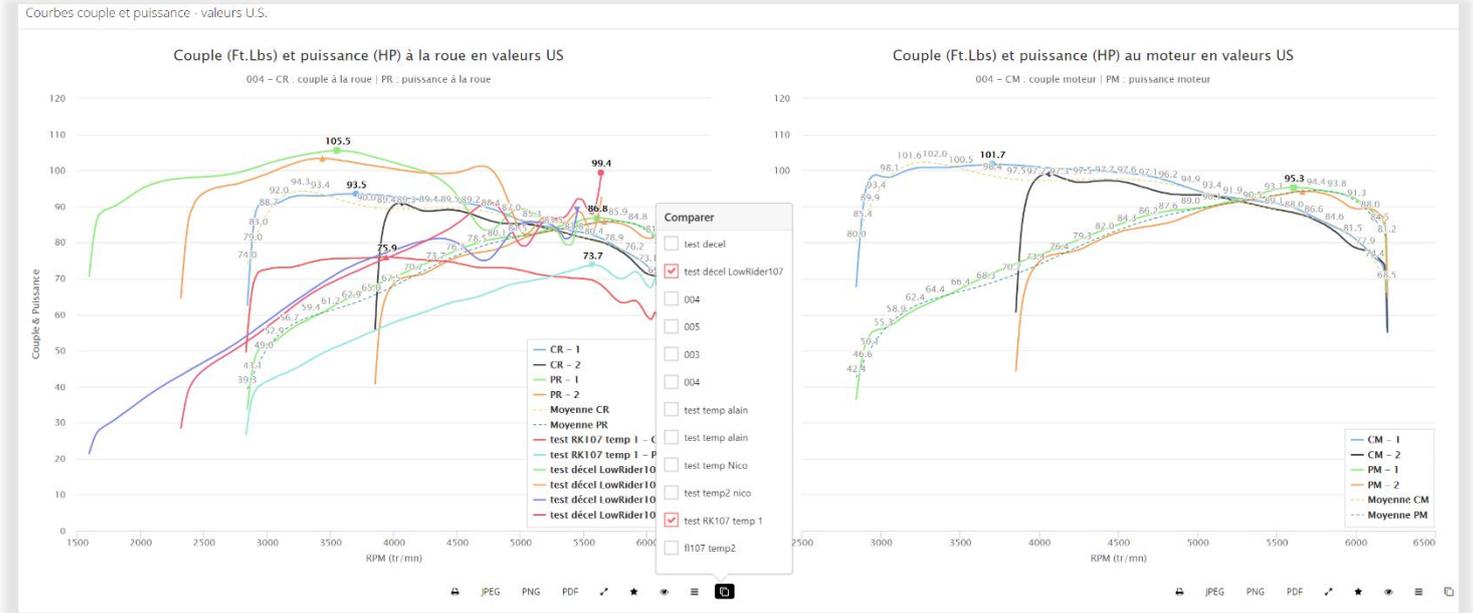


Figure 8 - utilisation de la fonction « comparaison de courbes issues de plusieurs logs

Dans l'exemple ci-dessus (Figure 8), on compare les deux courbes du log actif (phase 1 et 2) avec les courbes de deux autres logs (l'icône ouvre une fenêtre de sélection).

L'exemple ci-dessous (Figure 9) montre la comparaison sur le même graphique des courbes de deux logs différents d'un M8 en 107ci avec la même machine en version stock et après le stage 1.

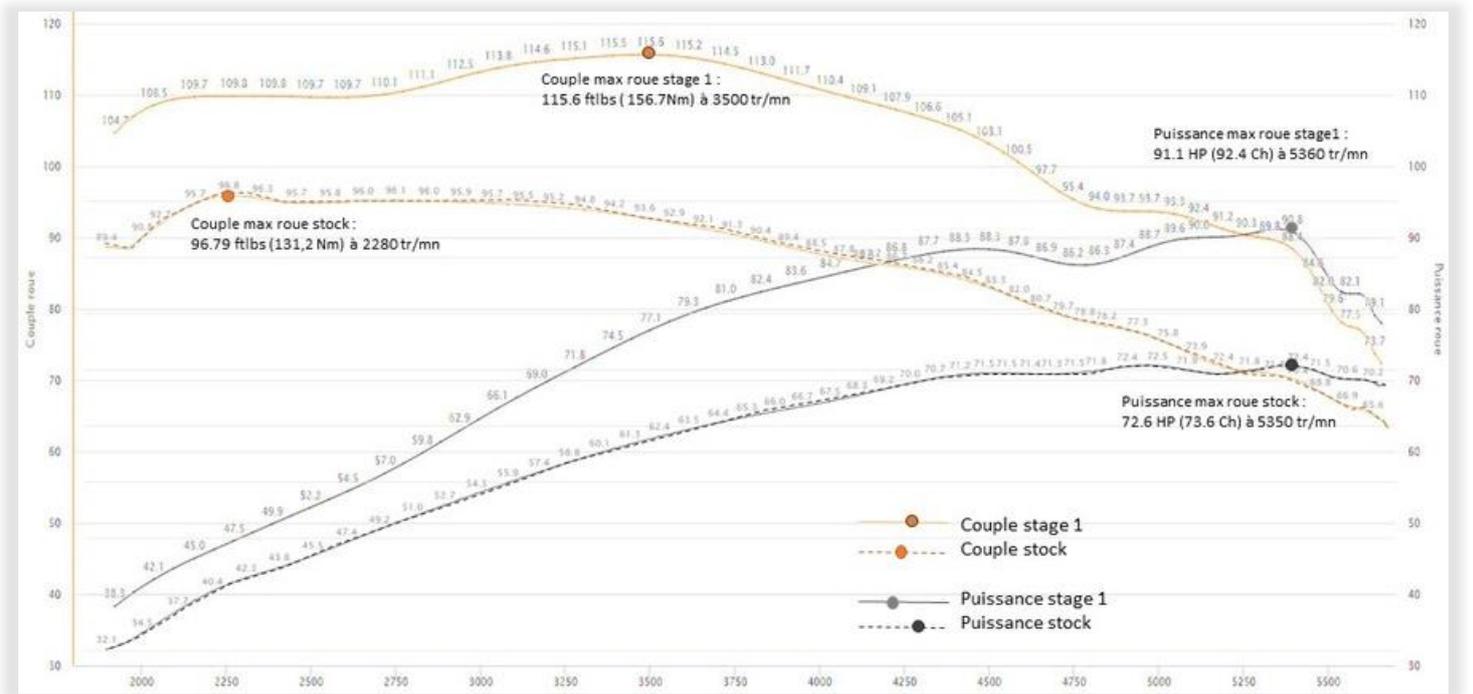


Figure 9 – comparaison de courbes couple et puissance issues de deux logs différents M8 107ci en version stock et en stage 1

Tableau des données de calcul

En fin de page, les tableaux montrent phase par phase, l'ensemble des données de calcul qui permettent de passer de la vitesse (VSS) aux valeurs de couple et puissance. Les tables montrent la somme des forces et le détail ligne à ligne des éléments de calcul. Comme tous les tableaux HDO, ils sont imprimables ou exportables directement dans excel.

Tableau de données calculées pour la phase 1

Afficher 50 éléments

Phase	Time	RPM	VSS	VSS Calc.	Delta VSS	Delta RPM	Accel.	Nbrt	Rad moteur	Rad roue	Coef ta	Rx	Force	Somme force	Tr	Trc	Ta	Tm	Tm fl	Pr	Pm	Pm_c	Pm_ch	Couple roue	Puissance roue (pr)
1	0	2801	0	70.04	70.04	2801	0.02	9.45	293.32	59.39	0.08	194.05	9.64	230.7	75.58	15.3	6.16	16.55	0	6.02	6.51	6.49	6.58	11.29	6
1	0.08	2842	44.54	71.08	26.54	41	2.29	9.59	297.67	60.27	0.08	199.84	1052.28	1279.13	419.05	84.84	34.24	91.78	0	33.87	36.64	36.53	37.03	62.58	33.77
1	0.16	2886	61.75	72.16	10.41	43	3.2	9.74	302.19	61.19	0.08	205.96	1467.41	1700.39	557.06	112.79	45.66	122.03	0	45.71	49.45	49.31	49.99	83.19	45.57
1	0.24	2929	68.77	73.24	4.47	43	3.5	9.88	306.71	62.1	0.08	212.16	1604.49	1843.66	603.99	122.29	49.66	132.35	0	50.3	54.43	54.27	55.02	90.2	50.15
1	0.32	2971	72	74.28	2.28	42	3.53	10.02	311.09	62.99	0.08	218.27	1619.09	1864.38	610.78	123.66	50.37	133.86	0	51.59	55.84	55.68	56.45	91.21	51.44
1	0.4	3012	73.83	75.31	1.48	41	3.49	10.16	315.38	63.85	0.08	224.33	1602.84	1854.19	607.44	122.99	50.24	133.16	0	52.02	56.32	56.15	56.92	90.72	51.86
1	0.48	3052	75.14	76.33	1.19	41	3.47	10.3	319.64	64.72	0.08	230.44	1594.14	1851.59	606.59	122.82	50.32	133	0	52.65	57.01	56.84	57.63	90.59	52.49
1	0.56	3093	76.26	77.35	1.09	41	3.48	10.44	323.93	65.59	0.08	236.65	1597.91	1861.58	609.86	123.48	50.73	133.75	0	53.64	58.1	57.93	58.73	91.08	53.48
1	0.64	3134	77.32	78.38	1.05	41	3.5	10.58	328.23	66.46	0.08	242.98	1606.77	1876.77	614.84	124.49	51.3	134.87	0	54.79	59.37	59.19	60.01	91.82	54.63
1	0.72	3176	78.36	79.41	1.04	41	3.51	10.72	332.54	67.33	0.08	249.41	1613.35	1889.78	619.1	125.35	51.8	135.84	0	55.9	60.58	60.39	61.23	92.46	55.73
1	0.8	3217	79.4	80.44	1.04	41	3.52	10.85	336.85	68.2	0.08	255.91	1614.45	1897.38	621.59	125.85	52.16	136.41	0	56.85	61.62	61.44	62.29	92.83	56.68
1	0.88	3258	80.43	81.46	1.04	41	3.51	10.99	341.15	69.07	0.08	262.48	1610.52	1900.02	622.46	126.03	52.38	136.63	0	57.66	62.51	62.32	63.18	92.96	57.48
1	0.96	3299	81.45	82.49	1.03	41	3.49	11.13	345.43	69.94	0.08	269.12	1603.72	1899.85	622.4	126.02	52.53	136.65	0	58.38	63.3	63.11	63.98	92.95	58.2
1	1.04	3339	82.48	83.51	1.03	41	3.48	11.27	349.71	70.81	0.08	275.82	1596.15	1898.99	622.12	125.96	52.65	136.62	0	59.07	64.07	63.88	64.76	92.91	58.89
1	1.12	3380	83.5	84.53	1.03	41	3.46	11.41	353.98	71.67	0.08	282.6	1589.13	1898.75	622.04	125.94	52.8	136.63	0	59.78	64.86	64.66	65.56	92.9	59.61
1	1.2	3421	84.52	85.54	1.03	41	3.45	11.54	358.24	72.53	0.09	289.44	1583.11	1899.56	622.31	126	52.97	136.72	0	60.53	65.68	65.48	66.39	92.94	60.35
1	1.29	3461	85.53	86.56	1.02	41	3.44	11.68	362.48	73.39	0.09	296.35	1577.95	1901.31	622.88	126.11	53.16	136.88	0	61.3	66.54	66.34	67.25	93.02	61.12
1	1.37	3502	86.55	87.57	1.02	40	3.43	11.82	366.72	74.25	0.09	303.32	1573.31	1903.64	623.64	126.27	53.38	137.08	0	62.1	67.41	67.21	68.14	93.14	61.91
1	1.45	3542	87.56	88.58	1.02	40	3.42	11.95	370.95	75.11	0.09	310.35	1568.77	1906.14	624.46	126.43	53.6	137.29	0	62.9	68.29	68.09	69.03	93.26	62.71
1	1.53	3583	88.57	89.59	1.02	40	3.41	12.09	375.17	75.96	0.09	317.45	1563.98	1908.45	625.22	126.59	53.81	137.48	0	63.69	69.17	68.96	69.91	93.37	63.5
1	1.61	3623	89.58	90.59	1.01	40	3.4	12.23	379.38	76.81	0.09	324.61	1558.66	1910.28	625.82	126.71	54.01	137.64	0	64.46	70.03	69.82	70.78	93.46	64.27
1	1.69	3663	90.58	91.59	1.01	40	3.38	12.36	383.57	77.66	0.09	331.83	1552.59	1911.44	626.2	126.79	54.19	137.76	0	65.22	70.86	70.65	71.62	93.52	65.02
1	1.77	3703	91.58	92.59	1.01	40	3.37	12.5	387.76	78.51	0.09	339.11	1545.66	1911.79	626.31	126.81	54.35	137.81	0	65.94	71.66	71.45	72.43	93.53	65.74
1	1.85	3743	92.58	93.59	1.01	40	3.35	12.63	391.93	79.35	0.09	346.45	1537.82	1911.29	626.15	126.78	54.48	137.81	0	66.63	72.43	72.21	73.21	93.51	66.43
1	1.93	3782	93.58	94.58	1	40	3.33	12.76	396.09	80.2	0.09	353.84	1528.13	1909.99	625.72	126.69	54.59	137.74	0	67.29	73.16	72.94	73.95	93.45	67.09
1	2.02	3822	94.57	95.57	1	39	3.31	12.9	400.22	81.03	0.09	361.26	1519.7	1907.97	625.06	126.56	54.68	137.63	0	67.92	73.86	73.64	74.66	93.35	67.72
1	2.11	3861	95.56	96.55	0.99	39	3.29	13.03	404.32	81.86	0.09	368.7	1509.68	1905.4	624.22	126.39	54.75	137.47	0	68.53	74.54	74.31	75.34	93.22	68.32
1	2.19	3900	96.54	97.52	0.98	39	3.27	13.16	408.39	82.69	0.09	376.16	1499.26	1902.43	623.25	126.19	54.8	137.28	0	69.11	75.19	74.96	76	93.08	68.9

Figure 10 – tableau des données de calcul de la phase 1 d'accélération

4.4.2. Les courbes de décélération (force du frein moteur en Newtons)

Sur le même principe que l'accélération, HD Optima analyse les phases de décélération. Le calcul du frein moteur est directement lié à la phase de décélération, dont la définition est : Réduction de la vitesse (accélération négative)

Pour obtenir des valeurs exploitables, vous devez : Rouler en 3ème dans un run WOT et au moins au-dessus de 4000 tr/mn (idéalement 5000 tr/mn) puis relâcher la poignée. Laisser ensuite redescendre le régime moteur jusqu'à 1500tr/mn sans freiner, sans toucher à la poignée et sans changer de rapport

Plus la valeur de décélération est basse (calculée en ms entre 4000 et 2000 tr/mn), plus vous avez de frein moteur et plus la force en Newton est élevée. Dans les graphs, plus la courbe est haute, plus vous avez de frein moteur.

On commence toujours de la même manière par sélectionner les phases exploitables...

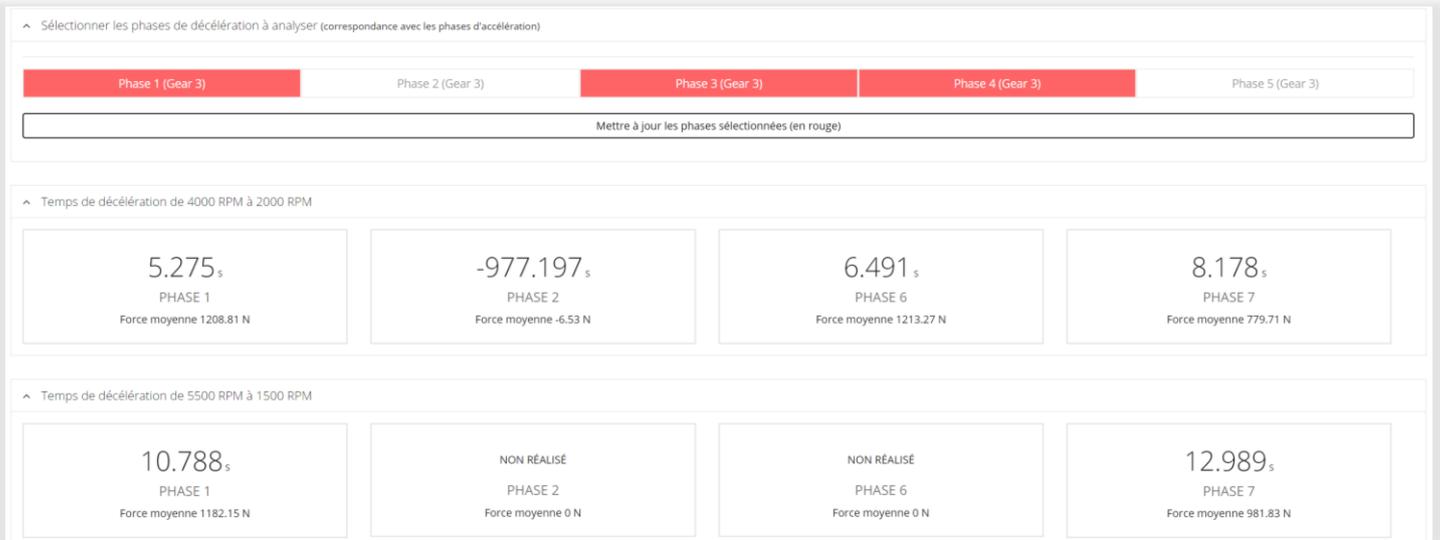


Figure 11 – tableau des temps de décélération et de la force de décélération en Newtons qui symbolise le frein moteur

Le tableau de résultat (Figure 11) donne les temps de décélération entre 4000 et 2000 tr/mn puis les temps entre 5500 et 1500 tr/mn si ces valeurs sont atteintes dans le log. D'autres graphiques (Figure 12) symbolisent ensuite ces temps de décélération que l'on peut comparer sur plusieurs logs consécutifs comme lorsque l'on est en phase de réglage des CDEs et que l'on souhaite contrôler l'impact des modifications sur la force du frein moteur.

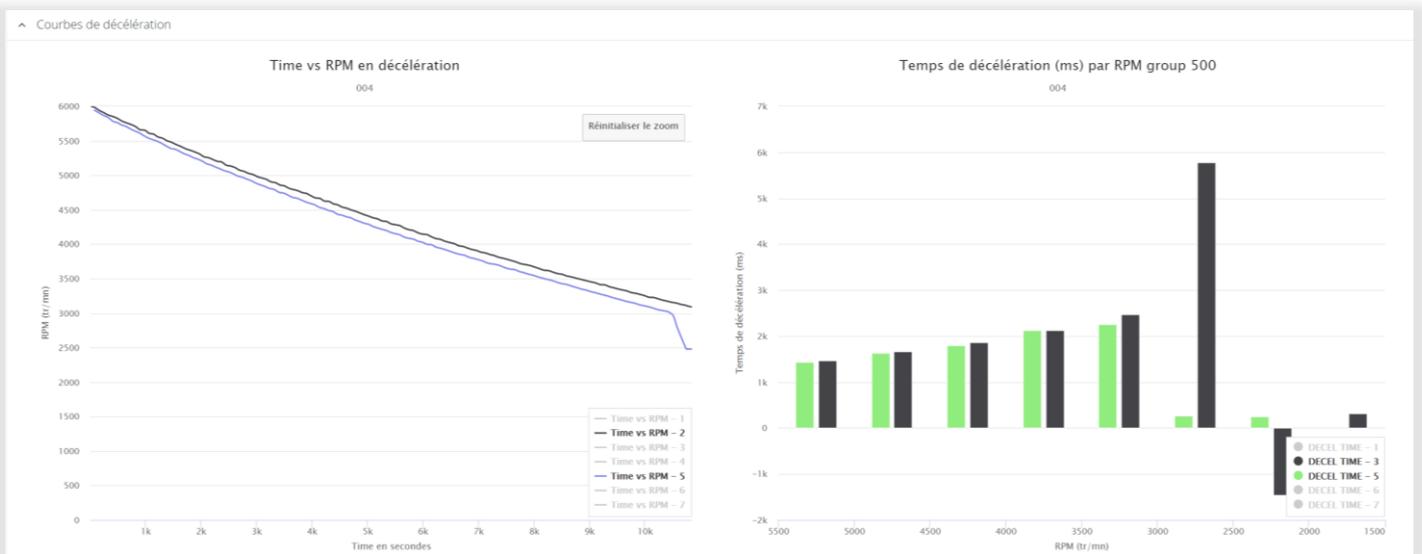


Figure 12 – comparaison des temps de décélération par phases

4.4.3. Mes chronos

Le travail sur les courbes de couple et puissance est efficace, mais comme sur le ¼ de mile (402 m) des dragsters, seul le juge de paix du chronomètre compte. Il est donc important de valider son travail avec le contrôle des chronos réalisés non pas sur une distance mais entre deux vitesses. A titre de comparaison, le tableau montre aussi le record des utilisateurs HDO dans chaque catégorie avec la date du record et la machine utilisée.

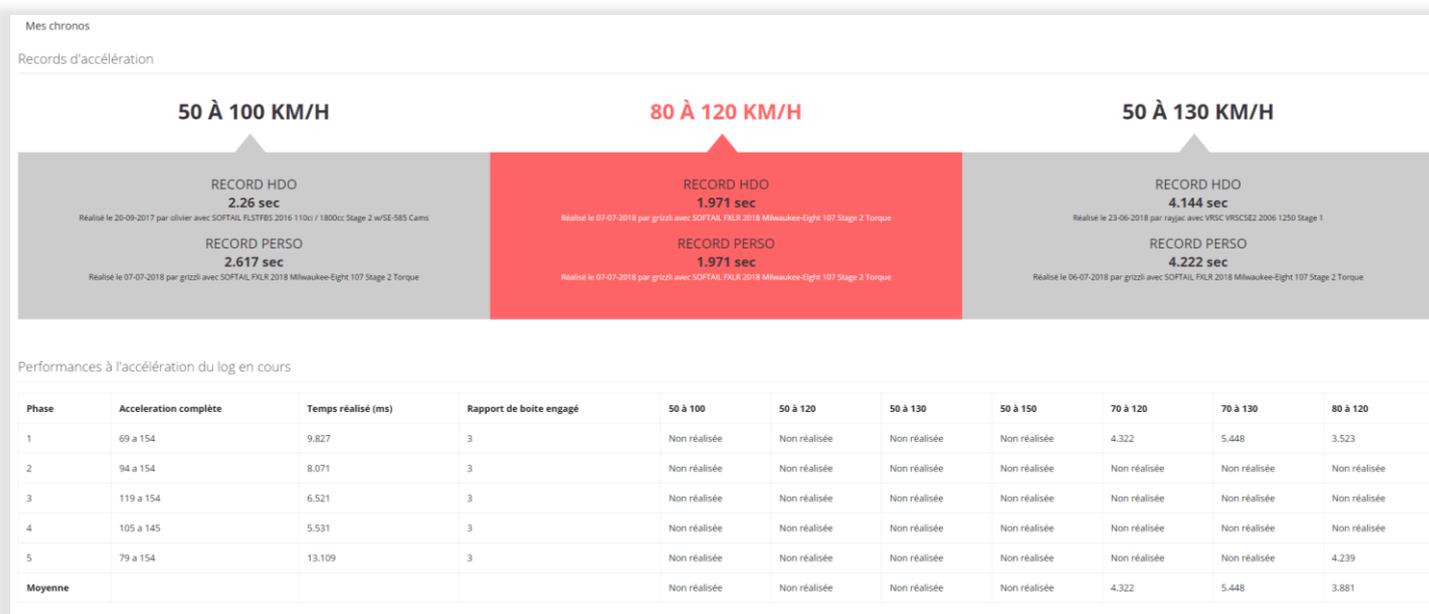


Figure 13 – Mes chronos

En bas de page, les tableaux ci-dessous montrent les moyennes par machine des chronos pour chacune des machines de l'utilisateur (ici un Softail 2018 et deux Touring 2010 et 2018) ainsi que le tableau de tous les chronos de tous les logs de l'utilisateur. Les en-têtes de colonnes sont les clés de tri max/mini.

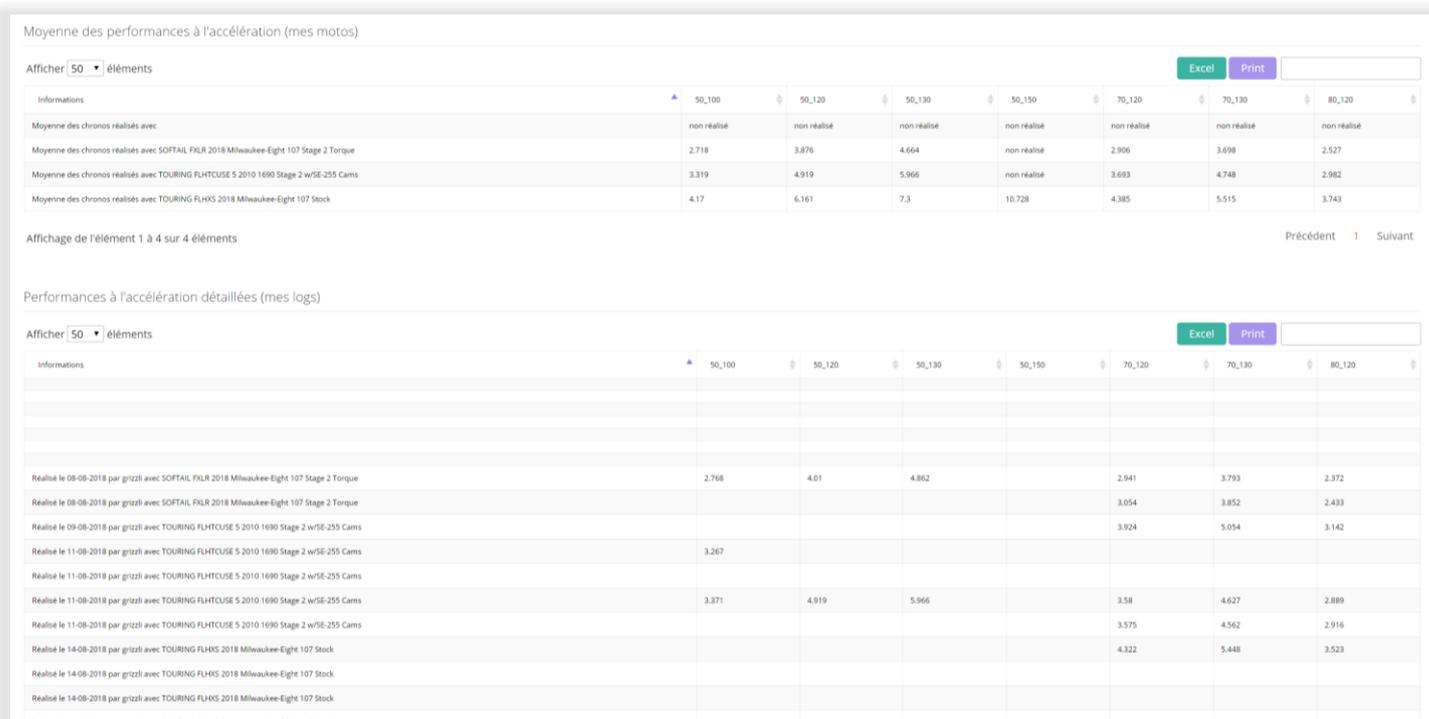


Figure 14 – tableaux de détails des chronos de l'utilisateur par machine et en listing des logs enregistrés dans HDO

4.4.4. Les chronos des utilisateurs HDO

Le biker étant souvent d’humeur bourrue mais d’un naturel grégaire, il aime rouler en bande et comparer ses chromes, son travail et ses performances. Dans le but de ne pas déroger à ces traditions et à cet état d’esprit, HD Optima a développé un outil collaboratif de partage des meilleurs chronos par catégorie. Dans la figure ci-dessous, le tableau est présenté trié croissant par la colonne 50 à 120. A vous de voir où se positionne votre machine et si vos réglages fins vous font grimper vers le haut de la liste... Le record de 1.97 secondes sur le 80 à 120 ne demande qu’à être pulvérisé, mais ça ne sera pas facile...

Performances globales à l'accélération

Afficher 50 éléments

Excel Print

Pseudo	50,100	50,120	50,130	50,150	70,120	70,130	80,120
rayjac	2.498	3.542	4.144	6.711	2.499	3.101	1.998
grizli	2.617	3.609	4.222	10.728	2.54	3.131	1.971
bb0013	2.832	4.04	4.712	---	2.921	3.593	2.37
Mhamet	2.308	4.07	4.829	---	2.98	3.739	2.421
Simsim	2.929	4.169	4.85	6.59	2.915	3.58	2.249
Tortueninja	2.516	4.28	5.091	---	3.11	3.991	2.539
olivier	2.26	4.399	5.19	---	2.888	3.6	2.33
Philippe5	3.182	4.65	5.633	9.073	3.409	4.392	2.839
SAM26	2.638	4.842	5.792	10.574	3.245	4.158	2.685
nanard77	2.683	4.865	5.81	---	3.472	4.417	2.852
cryo82	3.25	4.911	5.849	---	3.437	4.318	2.847
zven	3.466	5.028	5.962	---	3.639	4.573	2.959
maxou87	2.969	5.208	6.144	9.141	3.711	4.662	3.01
mamouth	3.449	5.392	6.731	---	3.962	5.162	3.318
Didier	3.636	5.404	6.595	---	3.96	5.148	3.255
thegrizzli	3.679	5.414	6.512	---	3.828	4.809	3.12
Beb773	3.78	5.64	6.72	9.84	4.08	5.22	3.32
patpag	2.984	5.71	6.764	---	4.043	5.097	3.324
Palto	3.9	5.759	---	---	4.161	---	3.448
hdmanillac	3.913	5.807	7.011	10.539	4.218	5.39	3.421
Ioulopa	3.902	5.827	6.794	9.028	3.264	5.006	2.65
bruce62	3.999	5.912	7.013	---	4.372	5.473	3.544
AMELIE	3.848	5.919	7.029	---	4.375	5.485	3.597
Fat1690	4.2	6	7.08	9.72	4.2	5.28	3.36
Alan17	3.392	6.018	7.178	10.667	4.277	5.448	3.478
Dominique	3.994	6.045	7.525	---	4.497	5.977	3.739
benoit	4.31	6.28	---	---	3.668	4.625	2.935
srin	4.928	6.849	7.907	10.828	4.407	5.345	3.49
epicad	---	---	---	10.728	---	---	---
longpascal	---	---	---	---	---	---	2.82

Figure 15 – les meilleurs chronos des utilisateurs d’HDO

4.4.5. Les bancs de puissance

De très nombreuses questions reviennent souvent sur les forums quant à la pertinence de réaliser ou de faire réaliser sa cartographie sur un banc de puissance. Voici donc le fruit de l'expérience des utilisateurs HDO et membres du forums VTI.

Contrôle des VE au banc de puissance

Le banc de puissance n'est pas adapté au développement d'une cartographie Harley-Davidson pour plusieurs raisons :

- Le temps nécessaire au développement des VE n'est pas compatible avec le ventilateur du banc. Sur les bancs Dynojet calibrés pour faire des « tirs » de puissance de quelques secondes, le sujet ne se pose même pas.
- Sur des bancs voitures équipés de sabots moto avec de très gros ventilateurs qui obligent à porter blouson et visière, le refroidissement est meilleur et le run peut durer une à deux minutes. Au-delà, le moteur monte en température et les valeurs sont faussées.
- De plus, même si la table VE peut être partiellement remplie sur le banc, l'expérience montre que les conditions réelles de roulage imposent une ou deux séances d'autotune pour recalibrer les VE à la descente du banc.
- La plupart des pros qui utilisent ces bancs sont spécialisés dans la pose des boîtiers PowerCommander et n'ont souvent aucune notion du PowerVision et encore moins des spécificités de l'injection Delphi installée sur nos HD.

Contrôle de l'AFR au banc de puissance

Il est possible de contrôler sa table AFR avec les sondes O2 du banc. Sur le banc Dynojet classique, un tube est vissé à la place de la sonde Lambda de la machine, l'air est aspiré avec pompe haute fréquence dans l'analyseur et donne la valeur de richesse en lecture directe sur toute la plage de fonctionnement du moteur. L'acquisition de la valeur air / essence travaillant en temps réel, on peut prendre en quelques secondes des points clés de la cartographie pour contrôler son AFR en boucle ouverte et en boucle fermée.

Sur les bancs type Auto, on trouve plus souvent des sondes à glisser dans la sortie d'échappement. Ce système n'est pas adapté à nos machines et les valeurs sont faussées au-dessous de 2500 tr/mn car le flux d'air est trop court et trop instable. Au-delà de 3000 tours/mn, si la sonde arrive à rester dans le pot (à cause de la pression des gaz expulsés), les valeurs sont cohérentes mais faussées par la fermeture de la sortie par le tube de mesure... comme une fausse chicane...

Contrôle des avances au banc de puissance

Il est plus facile de contrôler ses avances au banc de puissance en préparant plusieurs cartographies qui vont impacter les zones de charge et surtout la colonne de MAP 100 kpa. On part des valeurs stock, on contrôle les courbes de couple et puissance puis on injecte une cartographie avec une table majorée de 4 points et on reconstruit les courbes et le cliquetis.

Si les performances sont en hausse sans apparition du cliquetis, on peut faire un nouveau tir avec deux points de plus puis un dernier avec 1 point de plus.

Une fois que le cliquetis apparaît, les valeurs de couple et puissance doivent baisser car il est établi que la performance maximum se situe juste avant l'apparition du cliquetis. On baisse alors d'un ou deux points et on fait un dernier tir de contrôle (qui peut aussi se faire sur route en conditions réelles).

Réglage de la MAPLoad et des CDEs au banc de puissance

Une expérience est en cours en Charente pour déterminer la pertinence du banc pour les WOT dédiés au réglage de la MAPLoad et des CDEs. Les résultats sont attendus à l'automne 2018.

5. GLOSSAIRE

AFR ou **A / F** - Rapport air/carburant – le rapport de poids air/carburant.

AFV ou **AFF** - Valeur adaptative de carburant ou intégrateur lent.

BPW - Durée d'impulsion de base – le temps pendant lequel s'ouvre l'injecteur de carburant pour livrer le carburant. En général exprimée en millisecondes (1/1 000 de seconde).

CDE – Effet de la dilution de l'air frais admis par les gaz d'échappement

CKP - Capteur de position du vilebrequin – le capteur qui signale à l'ECM la position du vilebrequin du moteur.

CLI – Closed Loop Integrator ou intégrateur en boucle fermée ou intégrateur rapide.

Détonation - Combustion non contrôlée dans un cylindre. Parfois appelée « cognement » du moteur ou cliquetis.

DTC - Code de diagnostic d'anomalie de l'ECM visible sur l'écran du compteur ou l'écran de la radio.

ECM - Module de commande électronique de l'injection.

ECT - Capteur de température de liquide de refroidissement du moteur.

EFI - Injection électronique de carburant.

ESPFI - Injection électronique séquentielle de carburant.

ET - Température du moteur.

ETC - Commande des gaz électronique.

HP - Cheval-vapeur – mesure de puissance. Un cheval-vapeur équivaut à 44 742 N·m (33 000 lb·pi) de travail effectué en une minute.
(Couple x régime moteur) / (5 252) = HP.

IAC - Commande d'air de ralenti.

IAT - Capteur de température d'air d'admission.

Ion Sensing - Détection des ions. L'aptitude de détection de la détonation en surveillant le courant électrique au niveau de la bougie. On parle aussi de détecteur de cliquetis ou dispositif anti cliquetis.

Lambda - Indique un mélange riche ou pauvre. Calculé en tant que rapport. AFR réel/AFR stœchiométrique.

MAP - Pression absolue du collecteur d'admission. Une indication de la charge du moteur.

MAP LN – Table de correction du capteur MAP.

BF - Contrôle en boucle fermée. Lorsque l'ECM surveille le résultat final de la combustion interne au niveau de l'échappement par les sondes O2.

BO - Contrôle en boucle ouverte. Lorsque l'ECM ne surveille pas le résultat final de la combustion interne au niveau de l'échappement.

PSI - Livres par pouce carré.

RPM – Rotation Par Minute - tr/min - Tours par minute.

PMH - Point mort haut – la position du vilebrequin lorsque le piston en question est en haut de sa course.

Progressivité du papillon - La progressivité du papillon est un paramètre qui permet d'ajuster la façon dont le papillon suit les mouvements de la poignée tournante.

Couple Peut être considéré librement comme la « force rotationnelle » ou la « force angulaire » qui change le mouvement de rotation. Cette force est, par définition, la force linéaire multipliée par un rayon.

TPS - Capteur de position du papillon.

VCI - Interface de communication de véhicule (SEPST).

VE - Le rendement volumétrique est le rapport (ou le pourcentage) du volume de carburant et d'air qui entre effectivement dans le cylindre pendant l'induction à la capacité effective du cylindre dans des conditions statiques.

VSS - Capteur de vitesse du véhicule

WOT - Papillon complètement ouvert

Spark Advance – Avance à l'allumage

En savoir plus sur : <http://vtwin-injection.forumactif.org/t2718-2-glossaire-des-termes-et-abreviations-utilises>