

TUTORIEL : La "turbalisation" d'un 125cc 4t

AVERTISSEMENT : Il faut au préalable rappeler que toute modification d'un véhicule visant à modifier les caractéristiques de mise en circulation inscrites sur la carte grise interdit son utilisation sur la voie publique, entraîne à un défaut d'assurance en cas d'accident et à une contravention et le passage au tribunal. Pour un 125cc, il n'est pas autorisé de dépasser 15cv de puissance moteur, ce qui imposerait un passage aux mines et la possession d'un permis A2.

C'est possible ?

⇒ Oui ! On est quelques uns à l'avoir fait (quelques liens Youtube en fin de page), mais à certaines conditions seulement ! Dont la première est d' **être un passionné de mécanique** et de choses qu'on dit impossibles, car beaucoup s'y sont cassés les dents ! Sinon achetez un gros cube, ou du gros kit 2 temps et passez votre chemin...

⇒ Ma vision des choses, c'est de partir d'une base modeste, de faire un maximum de choses par soi-même, de dépenser le moins possible, et de valoriser l'apprentissage et le savoir-faire. Par contre, côté écolo... c'est mort !... préparez-vous à consommer le double !!!

Quelle puissance maximum ?

⇒ Théoriquement, avec 1,4 bars de pression max, on doit pouvoir facilement passer les 30cv et avoir un joli couple. Mais à cette puissance, ce régime et cette pression, il ne faut pas compter rester longtemps à fond, sous peine de tout péter. On frise le cliquetis. Il faut considérer qu'on est là en configuration extrême, pour du run ! Et vous allez voir qu'il y a pas mal de contraintes pour y arriver. Mais ça n'empêche pas de s'en sortir avec une solution low cost, low boost, puissance correcte et plutôt safe !

Qu'est-ce qui pose problème ? Quelles sont les contraintes d'un tel montage ?

⇒ Le problème principal, c'est qu'aucun turbo n'est adapté à une cylindrée si petite. En effet, pour entraîner efficacement la turbine du turbo, il faut un certain débit des gaz d'échappement (**contrainte de débit**). Et le plus petit turbo abordable qui existe (clone de IHI rhb31 vz21) fonctionne à minima sur un 500cc, et peut donner une centaine de cv. Donc ici, sur un 125cc, on va avoir 4x moins de débit. Ainsi, on va inévitablement se retrouver dans une configuration

avec fonctionnement uniquement dans les hauts régimes (>7.000t/min), et une puissance qui arrive d'un coup (**contraintes de température et de pression**), style la grosse config américaine avec un lag monstrueux. Notez qu'une double variation bien réglée peut gommer ce lag.

⇒ Un autre problème vient du monocylindre 4 temps lui-même : dans son cycle de fonctionnement, on a 2 tours moteur pour avoir 1 temps d'échappement. Donc ça crée des à-coups importants (**contrainte d'impulsion**), ce qui constitue une perte de rendement de la turbine du turbo, qui, elle, a besoin d'une charge linéaire et préfère donc les moteurs à minimum 3 cylindres. Donc petit monocylindre + bas régimes = pas bon pour l'axe et l'efficacité du turbo. Ceci dit, on peut quand même tirer partie de l'onde de choc du temps d'échappement et on n'est pas obligé de rester dans les bas régimes... A moins de faire un Anti-Lag !

⇒ Il y a aussi le fait que le turbo doit être lubrifié sous pression de 2 à 3 bars (**contrainte de lubrification**) et laisser retourner l'huile par gravité dans le carter moteur (**contrainte de position**). A moins de créer un système d'huile séparé pour le turbo (style "usine à gaz").

⇒ Enfin, il va falloir alimenter le moteur par un mélange air/essence très adaptable selon le régime moteur et la pression du turbo (**contrainte d'admission**).

Ok, le cahier des charges se met en place, en fonction des contraintes identifiées. Quelles sont donc les conditions d'installation d'un turbo ?

1 - **CONTRAINTE DE DÉBIT**

⇒ Le débit des gaz doit être sérieusement augmenté.

Là, 5 solutions, mais 2 totalement obligatoires :

- La **culasse** grosses soupapes, voire 4 soupapes ou une préparation des conduits de la culasse.
- L'**arbre à cames** à grosses ouvertures, plus ventru (couple) que pointu (puissance en atmo). C'est la pièce absolument obligatoire ! C'est la clé pour avoir du boost. Moi, j'ai trouvé un Malossi Power Cam, qui est au top.
- L'augmentation de la **cylindrée** à 150cc (pas plus, sinon il y aura trop de contraintes sur le bas moteur).
- Augmenter le **régime moteur**, par un réglage de l'avance, avec un cdi Programmable. Attention, tous les 0,7 bars, l'avance doit baisser de 10° !!!
- Limiter au maximum les pertes de pression : turbo neuf, carbu étanche, pipes d'admission et d'échappements avec joints étanches, manchons silicone renforcés à la bonne taille et avec de bons colliers...

2 - CONTRAINTE DE PRESSION

⇒ Le **rapport volumétrique** doit être diminué à 10:1 pour de la basse pression (0,5 bars), voire jusqu'à 8:1 (+ de 1 bar), en sachant que dans les 2 cas, on va friser le cliquetis (17:1) à cause de la suralimentation : en haute pression, il faut prévoir des goujons renforcés, un joint de culasse en tôle de cuivre + un joint d'embase épais, mais attention à ne pas décaler le timing de l'arbre à came, donc cale interdite !... Sinon, on peut retailler un peu dans la culasse, voire très légèrement sur le piston (de manière circulaire, au niveau des empreintes de soupapes : ça donne une forme mamelonnée). Les cylindres types origines, chemisés fonte sont très bien, par contre le piston est un peu juste, un forgé c'est mieux ! Mais attention, un piston haute compression est absolument interdit !!! Dès 0,5 bars : cdi programmable obligatoire pour éviter le cliquetis !!!

3 - CONTRAINTE DE RÉGIME

⇒ Le **régime moteur** doit impérativement dépasser les 8.000t/min. Pour avoir une bonne plage d'utilisation, il va donc falloir privilégier un régime max d'**au moins 10.000t/min** et la double variation type scooter, facilement ajustable. Compter 12.000t/min pour une boîte de vitesse à 5 ou 6 rapports.

4 - CONTRAINTE DE TEMPÉRATURE

⇒ Utiliser la plage des hauts régimes en plus de la haute compression dans le cylindre entraîne une forte augmentation de la température, et va imposer un très **bon refroidissement** : il est clair que le refroidissement liquide est hautement préférable ! Pareil **pour l'huile** moteur qui doit avoir son radiateur (absolument obligatoire sur un cylindre à refroidissement par air). **Bougie froide** obligatoire. La gestion de l'avance à l'allumage peut aider à baisser la chaleur.

⇒ Pour refroidir le **piston**, on peut installer un injecteur d'huile par dessous, dans le carter; On peut aussi faire un traitement céramique de la calotte.

⇒ Et l'**intercooler** alors ? Pas besoin pour de la basse pression jusqu'à 0,5 bars (conservation de la wastegate). Par contre, si vous voulez souffler plus fort (wastegate bloquée), je conseille un petit injecteur d'eau distillée juste devant le boisseau du carburateur (en suck thru) ou devant l'entrée du turbo (blow thru et injection), style powerjet avec gicleur entre 20 et 30 : c'est redoutablement efficace et safe. Et puis, l'effet d'évaporation augmente le volume de gaz, le refroidit au passage, décrasse les conduits, abaisse la température de l'explosion et augmente la pression sur le turbo : meilleur rendement au final (mais aucun ajout de puissance, on ne fait que limiter les pertes) ! Je déconseille un intercooler style radiateur air/air : ça rajoute trop de volume côté admission et donc beaucoup de lag.

5 - CONTRAINTE DE LUBRIFICATION

⇒ Au niveau de la lubrification/refroidissement du turbo, je recommande une pompe à huile externe à engrenages (12v, 23w c'est suffisant), pour ne pas avoir à risquer de diminuer la pression et la qualité de la lubrification du circuit interne du moteur. Pour bien refroidir la turbine d'échappement du turbo par effet de détente des gaz, il faut du gros diamètre pour le tube d'échappement et le silencieux : au minimum 32mm.

⇒ Vous imaginez que la **qualité de l'huile** moteur doit être au top, et là, il y a l'embarras du choix dans le monde de la moto. On peut et doit aller plus loin : L'ajout d'un **hyper lubrifiant** sans téflon ni silicone, comme le **Mécarun P18**, s'avère spectaculaire dans ce genre de configuration, surtout pour la préservation de la segmentation (qui se "colle" très vite) et de l'embellage, en diminuant fortement les contraintes sur les points de friction.

6 - CONTRAINTE D'ADMISSION

⇒ La **carburation** est la partie la plus délicate à régler. Dans notre cas, avec une petite cylindrée, le problème est la phase de transition entre la phase de dépression à bas et mi-régimes, et la phase de pression à haut régime. Donc entre 5000 et 7000 t/min, ça va être dur d'avoir un bon réglage et surtout d'envoyer de la puissance à la roue. Sur un scooter, on peut escamoter en partie le problème, par un bon réglage de variation et d'embrayage. 3 solutions :

a- La plus basique, c'est un **carburateur en "Suck Thru" (aspiré)** : posté avant le turbo, avec un gicleur principal beaucoup plus gros (de 30 à 50 points au dessus de l'origine). Pour le réglage, commencez trop riche et diminuez progressivement. Le ralenti doit aussi être légèrement trop riche, pour refroidir le moteur après une forte contrainte.

b- La plus compliquée, c'est un **carburateur en "Blow Thru" (soufflé)** : posté après le turbo, et qui doit donc être mis sous pression d'air (sonde pitot obligatoire, reliée à la cuve du carbu) et d'essence (pompe + régulateur de pression à 0,25 bars). 30 à 50 points au dessus pour le gicleur principal. Les carburateurs à dépression modifiés s'en sortent beaucoup mieux (Il y a de très bons tutos et une grosse expérience sur motos jusqu'à 500 cv !). Mais nous, il faut se rappeler qu'on est en petite cylindrée, ainsi, pour ce qui est de réguler la phase de transition atmo/turbo, le top serait à mon avis d'installer une pompe de reprise. Un powerjet pour les mi-régimes peut aussi aider.

c- La plus safe, c'est l'**injection**, avec injecteur plus gros (pour du 300cc) et **gestion programmable** pour gérer un rapport stoechiométrique très bas en haut régime (entre 11,5 et 12,5), et moyen à bas et mi-régime (entre 12,5 et 13,5), avec la sonde lambda, l'ouverture des gaz et l'allumage. Je ne vous cache

pas que ça n'est franchement pas simple à mettre en place et à gérer. Les asiatiques sont les grands spécialistes en la matière (il y a un vendeur du système complet sur Aliexpress). Et avec un bon réglage, plus de trous à mi-régimes et peu de risque de casse.

d- Dans tous les cas, une sonde lambda et une sonde de température d'échappement sont recommandés pour l'aide au réglage. Ne comptez pas sur la couleur de bougie, pas fiable. Attention aussi à bien isoler les différents éléments par des joint épais, voire des cales en bakélite, pour éviter les transferts de température culasse/turbo/carbu. Les conduits d'admission doivent être conçus en tubes rigides de diamètre intérieur inférieur ou égal à 26 mm (diamètre de sortie turbo), avec raccords en durites silicones renforcées spéciales turbo et de bons colliers inox. Taille du carbu : entre 26 et 28, venturisé c'est mieux, et tête de diffuseur avec encoche type Bidalot. Tout est bon pour maximiser la pulvérisation du mélange. Une boîte à air est recommandée en Blow thru et en injection (300cc max).

7 - CONTRAINTE D'IMPULSION

⇒ La solution simple serait de créer un volume tampon sur la pipe d'échappement (style boîte à air, mais pour l'échappement), pour éviter tout effet délétère sur l'axe du turbo dans les bas régimes. Ceci dit, j'ai remarqué qu'avec une pipe très courte, avec volume minimal, on profite de l'effet du front des gaz sur la turbine, et donc dès 5.000t/min, on a déjà une pression positive à l'admission, bien que la puissance soit difficilement exploitable. Au final, je préfère l'option d'un volume minimal de la pipe entre culasse et turbo (après tout, on ne monte pas un turbo pour privilégier des bas régimes !...). On privilégiera donc un tube de diamètre intérieur égal au diamètre de sortie d'échappement de la culasse (pour moi du 24mm) et surtout pas plus grand. Je conseille aussi fortement d'isoler la pipe pour la maintenir en température et en pression. Sinon, faites un cdi programmable Arduino avec gestion Anti-Lag !!!

8 - CONTRAINTE DE POSITION

⇒ Pour la contrainte de position du turbo, son axe doit impérativement se trouver à au moins 5 cm plus haut que le niveau d'huile du moteur. Le plus simple, c'est de placer le turbo directement devant l'admission, avec une pipe d'admission la plus courte possible (voire pas de pipe du tout), et donc le carbu en suck thru. Pour un scooter, ça risque de vous prendre un peu de place dans le coffre sous la selle. Pour un 125 à vitesses, ça prend la place du carburateur, de la pipe d'admission et du filtre à air. Moi, je préfère que le turbo soit le plus intégré possible et le moins visible possible.

9 - CONTRAINTE DE PUISSANCE/COUPLE

⇒ Et pour passer tout ce boost sur l'asphalte ?

a- Pour de la basse pression, un kit galets et ressorts (poussée + embrayage) + durs. Sur boîte de vitesse, on change rien, du Mécarun P18 à 4% dans l'huile et tout se passera bien.

b- Pour de la haute pression, un vilebrequin + roulements renforcés, une variation racing, une boîte de galets ultra légers, et des ressorts les + durs possibles (Ben voui, faudra changer souvent de courroie) si vous voulez des départs canons. Ou embrayage, boîte de vitesse et kit chaîne renforcés. Et une tournée de P18 à 6% pour tout le monde !

En résumé, quelles sont les conditions de base obligatoires ?

- ⇒ un turbo neuf.
- ⇒ un arbre à cames à grandes ouvertures.
- ⇒ un régime moteur de 9.500-10.000t/min, c'est bien.
- ⇒ un bon refroidissement.
- ⇒ de bonnes qualités de bricoleur pour concevoir et fabriquer les pipes et raccorder le turbo au système d'huile du moteur. Pareil pour le réglage de la carburation.

Alors, qu'est-ce qu'il faudrait "à minima" pour turbaliser en low cost un 125 4t avec carbu ? (prix approximatifs Aliexpress)

- Une bonne base de travail (moteur Honda/Yamaha/...)
 - Un turbo clone IHI RHB31 VZ21 avec ses brides et ses joints (150 €).
- C'est indispensable qu'il soit neuf : on peut pas se permettre d'avoir la moindre perte.
- Un arbre à cames à larges plages d'ouverture des soupapes (80/180 €)
 - Une pipe d'échappement sur-mesure et un tube d'échappement sur mesure (DIY)
 - Deux pipes d'admission sur mesure : une turbo/culasse (ou branchement direct) et une carbu/turbo/dump pour du suck thru ; ou bien une turbo/dump/carbu et une carbu/culasse pour du blow thru ; ou bien une seule turbo/dump/injection pour l'injection (DIY)
 - Un circuit d'arrivée d'huile pour le turbo branché sur le circuit du moteur, ainsi qu'un retour d'huile par gravité (30 € ou récup)
 - Un radiateur d'huile et un raccord sur le circuit du moteur (50 €)
 - Un jeu de gicleurs principaux + ralenti (20 €)

- Un kit variation avec jeu de galets légers, ressort de poussée le plus dur et ressorts de machoires d'embrayage les plus durs (30 €)

Et ça coûte combien tout ça ?

Avec du matériel Aliexpress, moins de 500 € si vous êtes bricoleurs et faites vous-mêmes les pipes d'admission et d'échappement.

Si vous avez une injection, il faut ajouter le prix d'une gestion programmable, puisque le ratio air/essence est différent d'un atmo, du moins quand arrive la pression du turbo.

Après, il y a beaucoup de petits éléments pas cher, qu'on peut monter progressivement (prix approximatifs):

- une bougie froide : 15 € (j'ai une Iridium, et j'en suis très content, car bien plus tolérante...)
- une pompe à huile à engrenages 12v 23w, c'est 50 €
- une sonde de température industrielle + écran : 10 €
- un mano de pression turbo : 12 €
- un mini voltmètre avec sonde lambda + écrou à souder : 25 € (si on veut un réglage très précis, il faut une lambda spéciale, beaucoup plus chère)
- des sondes de température (eau/air/huile) : 4 €
- capteur + mano de pression d'huile de voiture : 15 €
- cdi programmable : 70 €
- dump pour voiture : 12 € (plutôt pour du blow thru et injection)

Quels sont les secrets pour dépasser les 1 bar de pression ? (1.4 bars maxi)

- ⇒ Suppression de la commande de wastegate + une vis installée sur la bride de sortie d'échappement du turbo qui bloque la wastegate.
- ⇒ Abaissement du taux de compression du haut moteur (culasse/piston/joints) entre 10:1 et 8:1. Moi, je suis passé de 12:1 à 10:1, donc je reste dans la fourchette haute, et la segmentation souffre énormément...
- ⇒ Joint de culasse cuivre.
- ⇒ Il faut éviter les fuites d'air à l'admission, surtout au niveau du câble d'accélérateur. Un tampon en caoutchouc et le tour est joué.
- ⇒ Piston forgé, goujons renforcés, embiellage et roulements renforcés très recommandés !
- ⇒ Du gros refroidissement : haut moteur à refroidissement liquide et double radiateur d'eau + gros radiateur d'huile (récup sur motos).
- ⇒ pompe à huile externe pour le turbo + régulateur de pression, ainsi le trop-plein d'huile peut alimenter le circuit de refroidissement du cœur du turbo

(petite platine d'alimentation à fabriquer). Comme ça, le turbo est 100% safe.

⇒ Personnellement, j'ai remarqué un gain de pression turbo quand le circuit de retour d'huile est maintenu sous une légère pression (on limite les déperditions de gaz dans le coeur du turbo). Il faut aussi ajouter un reniflard sur le carter, car celui de la culasse ne suffira pas à laisser respirer le bas moteur.

⇒ Pour être au top, il faudrait installer un injecteur d'huile (avec bille + ressort) dans le carter directement sous le piston, pour mieux refroidir la calotte. On trouve ça dans les moteurs de voitures turbo.

⇒ sur la calotte du piston, on peut faire aussi un traitement céramique Céракote : c'est super efficace.

⇒ Ajout de 6% de Mécarun P18 dans l'huile, pour améliorer la lubrification, ne pas colmater les segments et protéger embiellage et roulements. Pour l'avoir testé, je le recommande fortement.

⇒ Sonde de température d'échappement et sonde lambda large bande + voltmètre pour affiner la carburation.

⇒ En cas de retour de flamme dans l'admission (à cause de l'arbre à cames racing), certains installent une valve de décharge sur la pipe entre la culasse et le carbu.

⇒ Il est évident que la partie-cycle et le freinage doivent absolument suivre !!!

⇒ Et enfin, le cdi programmable est OBLIGATOIRE: la courbe d'avance doit baisser proportionnellement de 10° tous les 0,7 bars. Donc 20° pour 1,4 bars !!!

Des exemples de turbalisations réussies :

- Sur Honda Monkey/Dax :

<https://www.youtube.com/watch?v=9LOrtToe8Ok> (210cc carbu blow thru 0,8 bars et pas mal de déto car trop comprimé...)

<https://www.youtube.com/watch?v=dyOuiYr4Mzk> (idem, petit tour autour)

<https://www.youtube.com/watch?v=5vzClfGejGc> (210cc injection 0,7 bars)

<https://www.youtube.com/watch?v=yJBvNbGOxss> (190cc carbu suck thru, joli montage, joli bruit mais pas de HP car pas assez de régime...)

<https://www.youtube.com/watch?v=Azj8-WJ7fVs> (125cc le montage idéal, sauf le carbu de travers...)

<https://www.youtube.com/watch?v=ByVsFvbv97M> (125cc carbu suck Thru et du boost)

- Sur Honda Super Cub (90cc?) on en trouve beaucoup et très propres en pays asiatiques :

<https://www.youtube.com/watch?v=qSfwuteZVFI>

- Sur du chinois :

<https://www.youtube.com/watch?v=4Arv6RHueZQ> (1,1 bar...)

- Sur Yamaha YZF R15, mon coup de coeur:

<https://www.youtube.com/watch?v=44oS2PPK-9M> (150cc injection, turbo basse pression, 23 hp, 12.000 t/min, 180 km/h)

Et moi, c'est quoi ma config ?

- Ma base: Je suis parti d'une base Scooter Keeway 125 Outlook de 2010, le premier "bon" maxi-scooter chinois. Son avantage: Il reprend le moteur du Honda SH 125 de 2000/2004. Très bonne base, et robuste: carbu 21/26 Mikuni à dépression, avance variable, grosses soupapes, refroidissement liquide, 12 cv à 9.000t/min, 10.300t/min maxi, valve de refroidissement de soupape d'échappement. On trouve encore des pièces, car quelques marques ont repris ce moteur (Italjet New Torpedo, Malaguti Blog, Benelli Caffè Nero...), sinon on le retrouve sur pleins de modèles Honda des années 2000 (SH, NES, DYLAN, PANTHEON, S-WING, PSi...).

Au niveau du châssis: 105 kg, double frein à disque 240 mm, étriers doubles pistons, roues 16 pouces pour la stabilité, bonnes suspensions... aucune vibration (double système de silent-blocs moteurs) et super tenue de route !!!

- Mes challenges: monter un turbo, totalement intégré dans le scooter, donc invisible au premier coup d'oeil (mode sleeper), tout en étant fonctionnel et fiable.

- Mon rêve: arriver à... voire dépasser... 30cv (battre le record de puissance d'un 125-150cc 4t) et tenir tête à un T-Max 500 (d'origine...)

- Mes compétences: dans une ancienne vie, j'ai travaillé dans l'horlogerie ancienne, la bijouterie et aussi la conception mécanique (bureau d'étude robotique), et je me suis adonné à la préparation moteur de mob (j'ai réalisé mon premier rêve avec 160 km/h compteur suivi par un 750 zxr).

- Mes modifications:

- Châssis:

Machoire de frein avant Nissin de 600 ténéré avec entretoise faite main;

Durites de frein aviation; poignées de frein alu réglables. Barre centrale de renfort faite main.

2 pneus neufs: tendre à l'avant, et un bon Pirelli Diablo à l'arrière. Garde-boue avant et arrière carbone faits main. Bulle de carénage carbone. Feux led. Warning.

- Moteur:

Cylindre 150cc liquide chemisé fonte (type origine);

Double radiateur de refroidissement;

Culasse préparée, surfacée, décomprimée et polie (Rv passé de 12:1 à 10:1);

Joint cuivre 0,6 mm fait main;

Piston décomprimé et poli;

Vilebrequin One Italia (super bien équilibré !) et roulements C3;

Allumage à avance variable origine (un cdi programmable attend d'être monté);

Bougie iridium;

Variateur Top Perf; galets teflon faits main réglables (cœur vissé en inox);

Embrayage modifié (plage de variation) ressorts rouges Malossi et ressort de poussée +1.500t/min (j'ai un 2.000t/min, mais la courroie souffre trop...);

Une paire de silent-blocs moteurs en téflon faits main;

Une pipe d'admission de dirtbike coupée en 2 et préparée m'a donné la pipe de sortie turbo et celle (très courte) d'entrée culasse;

Le carburateur est un Koso 28 modifié pour être pressurisé en blow thru, mise à l'air de cuve agrandie et connectée à une sonde pitot, powerjet rallongé pour les mi-régimes, tête de diffuseur modifiée (comme sur les carbus Bidalot), capuchon étanche (fait main), prise de dépression devant le boisseau pour alimenter la dump valve (valve de décharge turbo de voiture diesel avec ressort plus souple); gicleur de ralenti de 32 (au lieu de 50) et principal de 150 (au lieu de 110);

Pompe à essence de yamaha xmax installée dans un réservoir tampon en alu (oil catch can modifié); Régulateur de pression de voiture modifié, réglé à 0,25 bars, et piloté aussi par la sonde pitot;

Boîte à air faite main compartimentée, connectée à la dump et à l'intercooler;

Oil catch can sur mesure connecté à la culasse, au carter, à la valve de refroidissement de la soupape d'échappement et au réservoir d'huile du turbo;

Turbo clone IHI rhb31 vz21, avec brides et joints, wastegate bloquée par vis, carénage de la partie échappement; pipe d'échappement ultra-courte et carénée faite main avec sonde de température d'échappement, le tout placé sous le

niveau d'huile moteur, et donc avec graissage séparé : réservoir d'huile sous le turbo + cuve anti-roulis en inox faits main (pour les wheelings); filtre à huile; capteur de pression d'huile; pompe à huile électrique à engrenage 23w; régulateur de pression fait main dont le surplus sert à refroidir le cœur du turbo (normalement, c'est un circuit pour de l'eau...) via une bride faite maison et retour au réservoir; indicateur de niveau d'huile (un réservoir de liquide de frein); radiateur d'huile de 900 Ducati modifié avec capteur de température; manomètre de pression turbo;

Sortie d'échappement avec un tube EGR inox de voiture, sonde lambda connectée à un voltmètre de précision, et tout ça caché par un carter moteur en carbone;

silencieux de Pit Bike avec dB Killer hélicoïdal maison (une création perso);

Radiateur d'huile moteur avec connecteur à la place de la vis de vidange (du GY6 adapté) et ventilateur ultra fin d'ordinateur; sonde de température d'huile moteur sur le bouchon de niveau;

Pipe d'entrée d'admission du turbo faite maison avec pulverisateur d'eau haute pression; filtre à air fait main.

Et enfin l'intercooler : bonbonne d'incendie 1kg automobile modifiée, pressurisée (air jusqu'à 10 bars) avec membrane interne (eau 0,5 litres), connectée à une électrovanne et un interrupteur de pression qui déclenche à 0,3 bars; gicleur 0,2 mm; système de remplissage externe rapide; sondes de température d'air d'entrée turbo et d'entrée moteur;

Ajout d'un 2ème radiateur de refroidissement, durites silicone renforcées, liquide Evan's 180°C.

J'avais même prévu de mettre du NOS, mais vu que je dépasse les 20 psi (1,4 bars), je n'en ai franchement pas besoin et le réglage de la carburation

deviendrait trop complexe.

Des remarques : Tout ça m'a pris 4 ans. Ma première option a été de placer le turbo sous le cylindre, et ça je ne l'ai jamais remis en cause. C'est ce qui m'a conduit à la belle "usine à gaz" que je vous présente là... Mon premier montage était en suck thru, mais comme il y avait trop de volume dans la tubulure d'admission, le mélange air/essence se faisant mal, le turbo se remplissait d'essence et le ralenti était instable. Si c'était à refaire, je placerais le turbo par dessus le haut moteur (il est à l'horizontale chez moi, ou "à plat"), directement branché sur la culasse, avec un carbu en suck thru branché devant et avec pipe ultra courte pour un volume d'admission minimum (ça aurait éliminé le fond du coffre sous la selle, mais ça c'est pas grâve). Et j'aurais ajouté un powerjet de mi-régime spécialement pour de l'eau distillée, avec aspiration automatique depuis un petit réservoir caché dans le carénage (je l'ai fait sur de l'atmo, et ça marchait très bien... et c'est plus simple que mon usine à gaz...)

Si vous voulez des photos, je peux le faire à la demande, sinon allez voir sur le forum Scooter System : dans la section Projets Tuning ; Scooter Keeway 125cc turbo 20psi T-Max Killer...

<https://www.scooter-system.fr/forum/topic/64513-scooter-keeway-125cc-turbo-20psi-t-max-killer/>

Sur mon scooter, je n'ai pour l'instant que des vidéos de tests en régime volontairement limité par la variation (8000/8500 t/min max), parce que s'il y a le moindre défaut de carburation, ou de lubrification je casse tout (j'ai détruit 2 CHRA)... mais si on regarde le mano de pression, on voit déjà des pressions jusqu'à 17psi, c'est une preuve de concept. On constate quand même un manque de puissance, car les segments se sont collés lors de mes premiers essais à 20psi. Au passage on peut aussi observer les 2 jauges de températures du bas, à gauche la sonde avant le turbo, et à droite celle après le turbo. Dès que j'accélère, la température baisse à droite : c'est la preuve que l'intercooler fonctionne, la pression turbo ne chauffe plus l'air d'admission. Désolé, je filme avec un smartphone, donc le cadrage, la position et la qualité ne sont pas top... Promis, l'été 2020, je fais une vidéo plus correcte et full boost !

Test 1 : <https://www.youtube.com/watch?v=OEfx4SfEHhY>

Petit tour moteur : <https://www.youtube.com/watch?v=JnxwbWXPehA&t=1s>

Tour moteur en route : <https://www.youtube.com/watch?v=BfASvMMbcGQ>

Sur ma chaîne Youtube on peut trouver d'autres vidéos.

Mon moteur :





La prépa du piston : comparatif origine/préparé



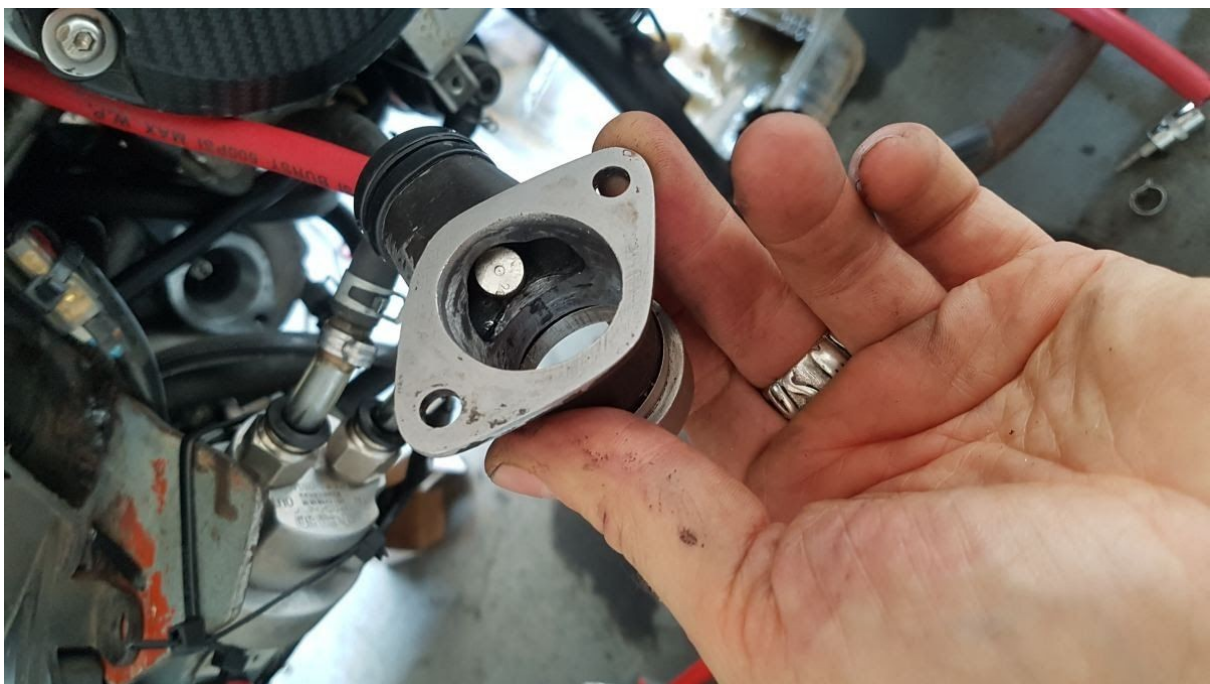
Joint de culasse en cuivre fait maison avec de la tôle pour toitures :



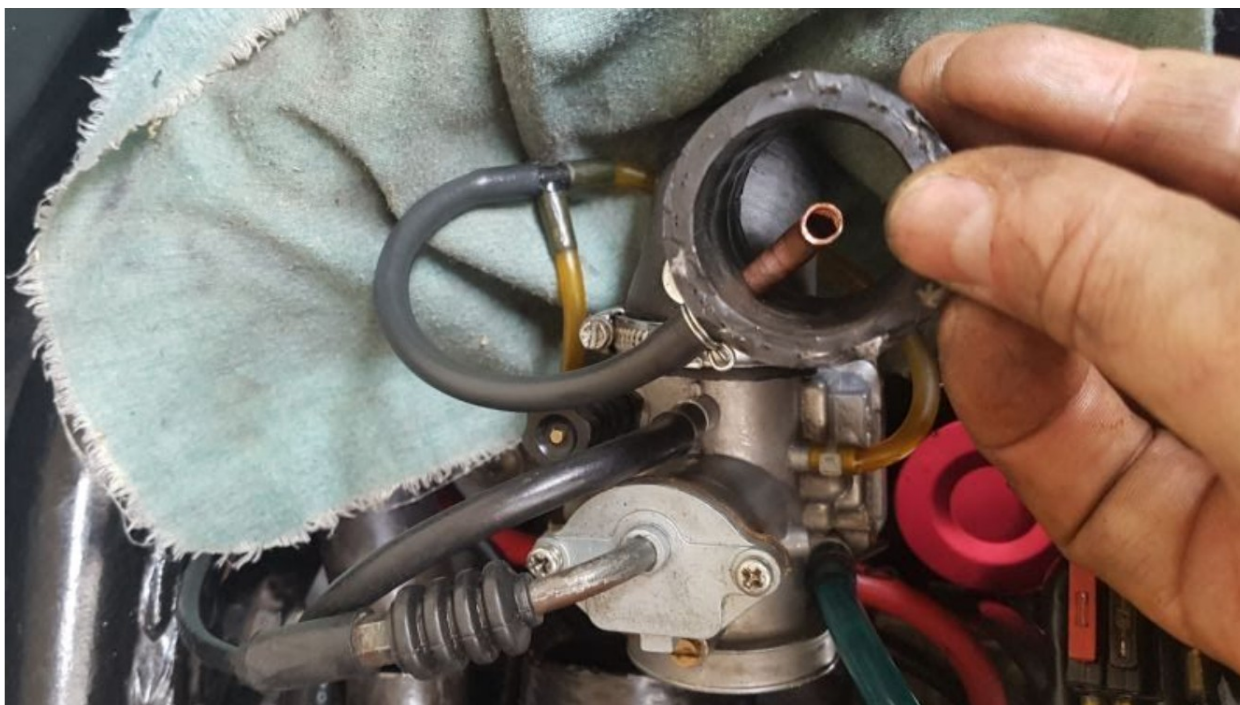
Arbres à cames origine/Malossi Power Cam :



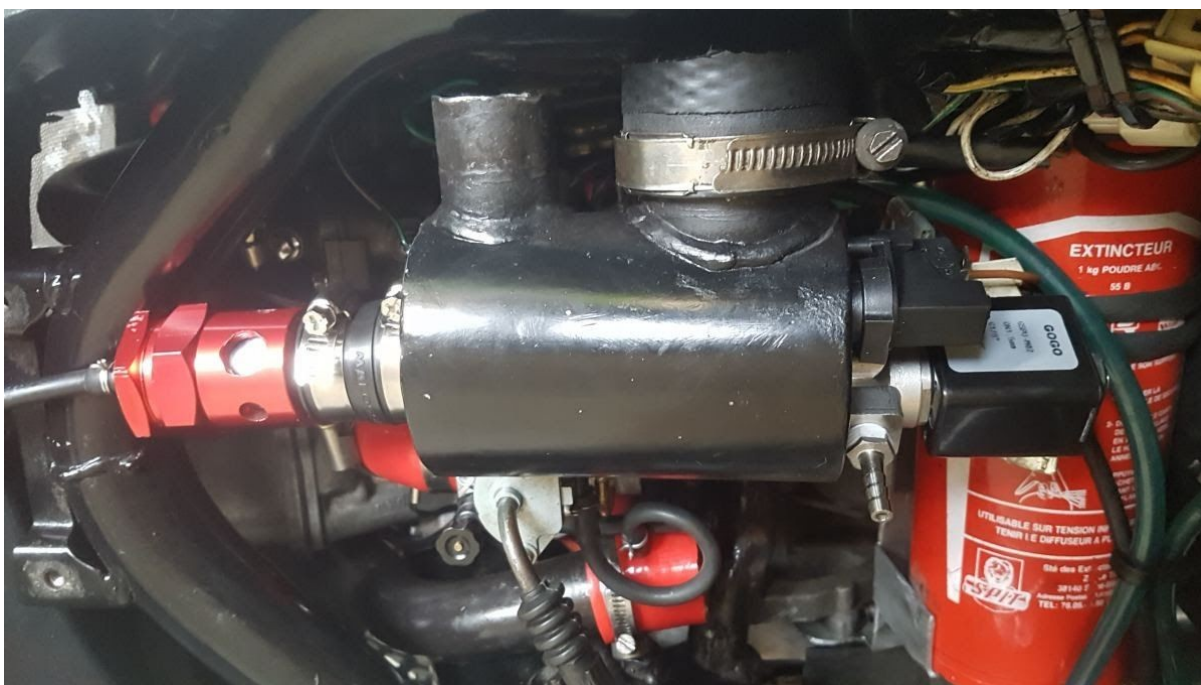
Pipes d'échappement et d'admission avant le turbo avec son pulvérisateur d'eau :



La sonde pitot, pour pressuriser la cuve du carburateur et le régulateur de pression d'essence. Elle est en tube de cuivre pour climatiseurs et pliée à 90°. Elle est pointée en face du flux d'air d'admission après la sortie du turbo : Sans elle, le carburateur en blow thru est quasiment impossible à régler...



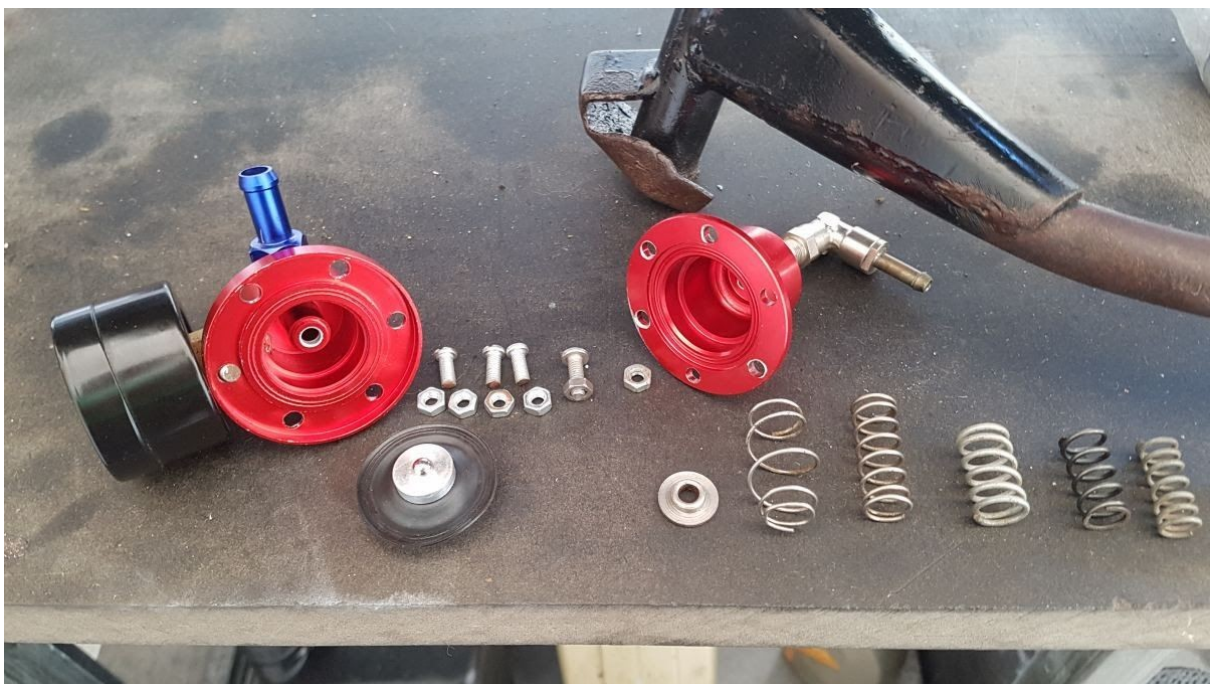
La boîte à air avec à gauche la dump valve (celle qui fait pchhiitt !); au dessus à gauche l'arrivée depuis le turbo; au dessus à droite l'entrée du carburateur; à droite l'interrupteur de pression et l'électrovanne de l'injection d'eau.



le petit tampon d'étanchéité en caoutchouc dans la tête du carburateur avec beaucoup de graisse s'il vous plaît :



Le régulateur de pression d'essence de voiture. La sortie d'essence est agrandie (attention de bien garder l'étanchéité avec la bille !) et le ressort changé pour réagir à 0,25 bars au lieu de 3 bars, en plus il reste réglable à +/- 0,05 bars :

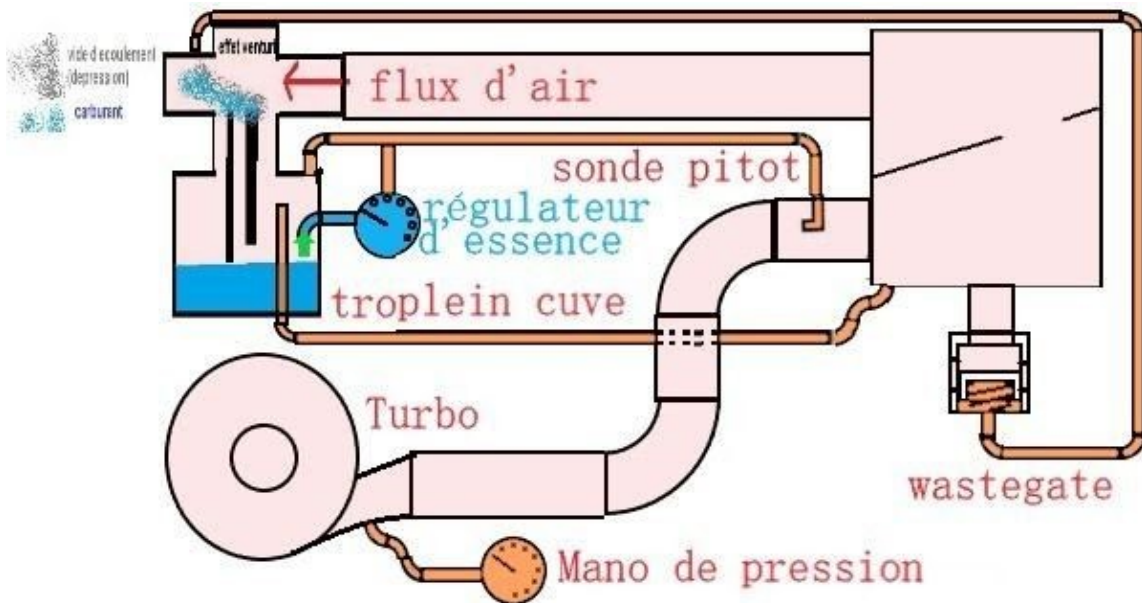


Le réservoir tampon avec pompe à essence intégrée :



Un petit plan de la carburation :

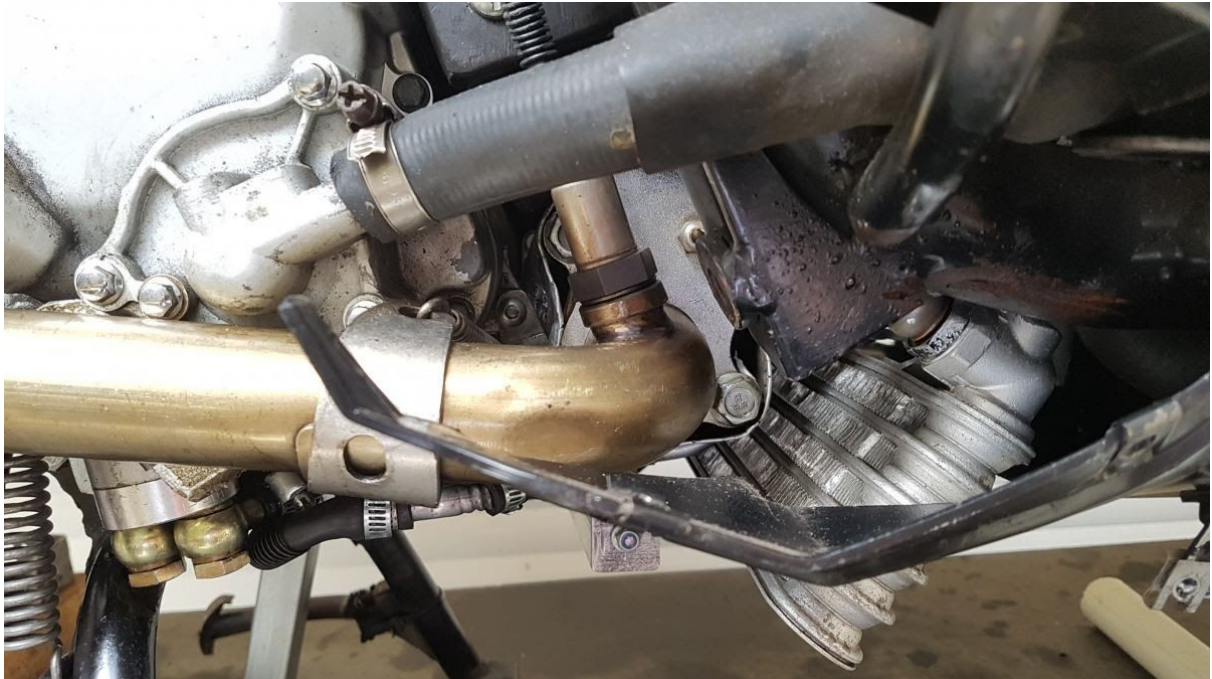
Noter que le trop plein de la cuve du carburateur doit être aussi mis en pression, ici sur l'airbox. Juste une erreur : c'est pas la wastegate, mais la dump valve !



Le tube d'échappement est un egr inox de voiture, l'écrou et la lambda de la récup (j'ai aussi une lambda à 15€ sur Aliexpress), accompagnés d'un voltmètre industriel de précision à... 4€ max sur Aliexpress. J'ai replié la patte d'origine de l'egr, et ainsi le tube est tenu par 2 ressort sur un des supports du turbo, comme ça c'est très facile à démonter et c'est assez étanche. Comme isolant j'ai utilisé de l'aluminium de plats cuisinés, tenu par du fil inox (de trombones...).

Super efficace, ultra pas cher !

Pour gagner de la place, la durite de refroidissement passe à l'extérieur du cadre. On voit bien le radiateur d'huile du turbo récupéré d'une Ducati 900 accidentée, résultat, en sortie de radiateur, difficile d'atteindre les 60°C.



La Lambda a 4 fils, dont 2 blancs qui servent à la préchauffer avec du 12v, ceux-là, je les ai éliminés, vu que tout bon réglage se fait moteur chaud. Les 2 autres (noir + gris) c'est pour le voltage. La valeur donnée par la Lambda se situe entre 0,5v et 1v respectivement 14,7:1 et environ 11:1 en rapport stœchiométrique. Donc quand le turbo souffle bien, il faut se trouver entre 0,9

et 0,95v, 0,8v au ralenti, 0,7v à mi-régimes.

Le voltmètre a 3 fils : le rouge pour le 12v batterie, le jaune pour la Lambda, et le noir pour la masse des 2.

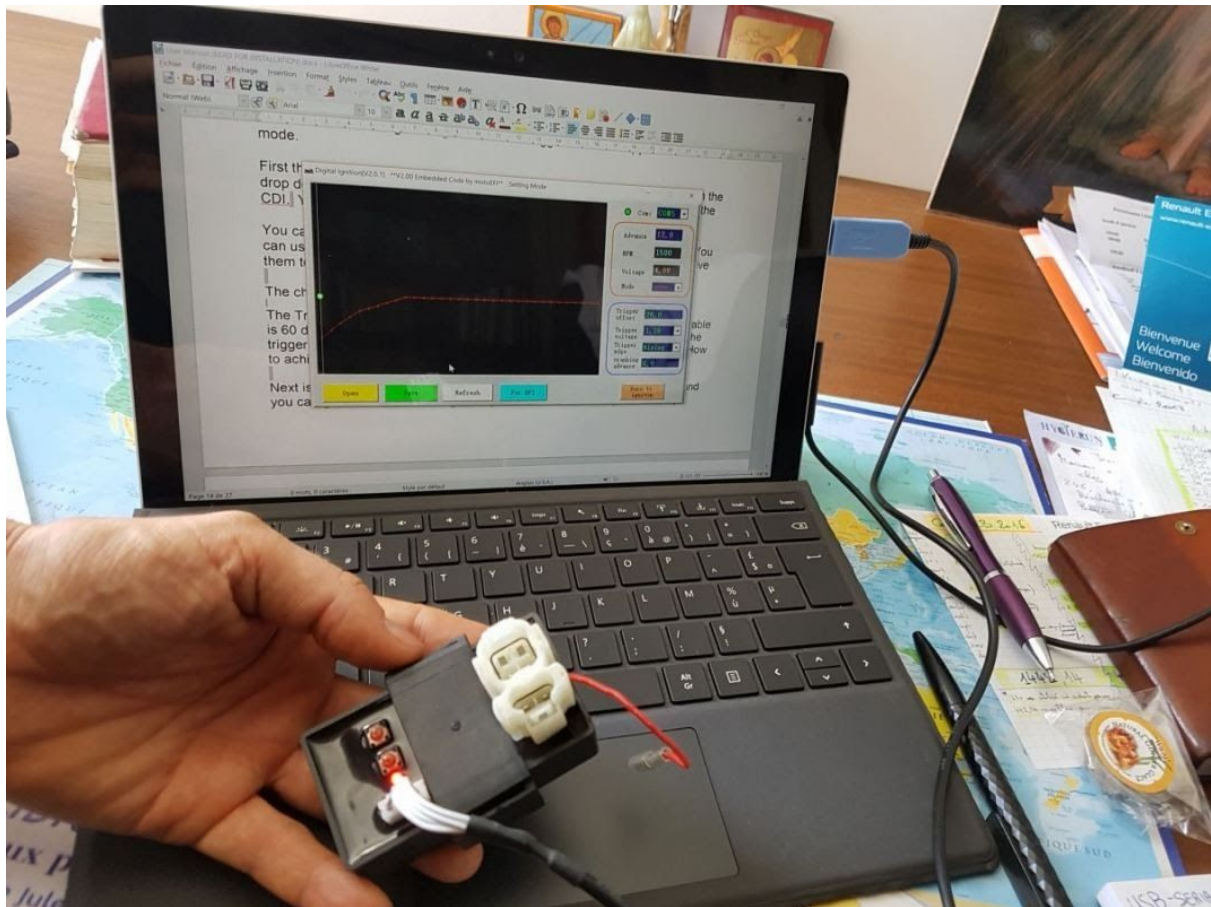


Ensuite, silencieux de pitbike à 15€, et le noise killer de mon invention, ce modèle est en alu, mais ça tient pas, vaut mieux une tôle fine en inox : j'adore le bruit que ça donne, par contre ça fait chauffer le silencieux un peu plus. Le but est de laisser passer les gaz tout en réfléchissant le son grâce aux pâles dans le silencieux. J'en ai brûlé des neurones là dessus !!!





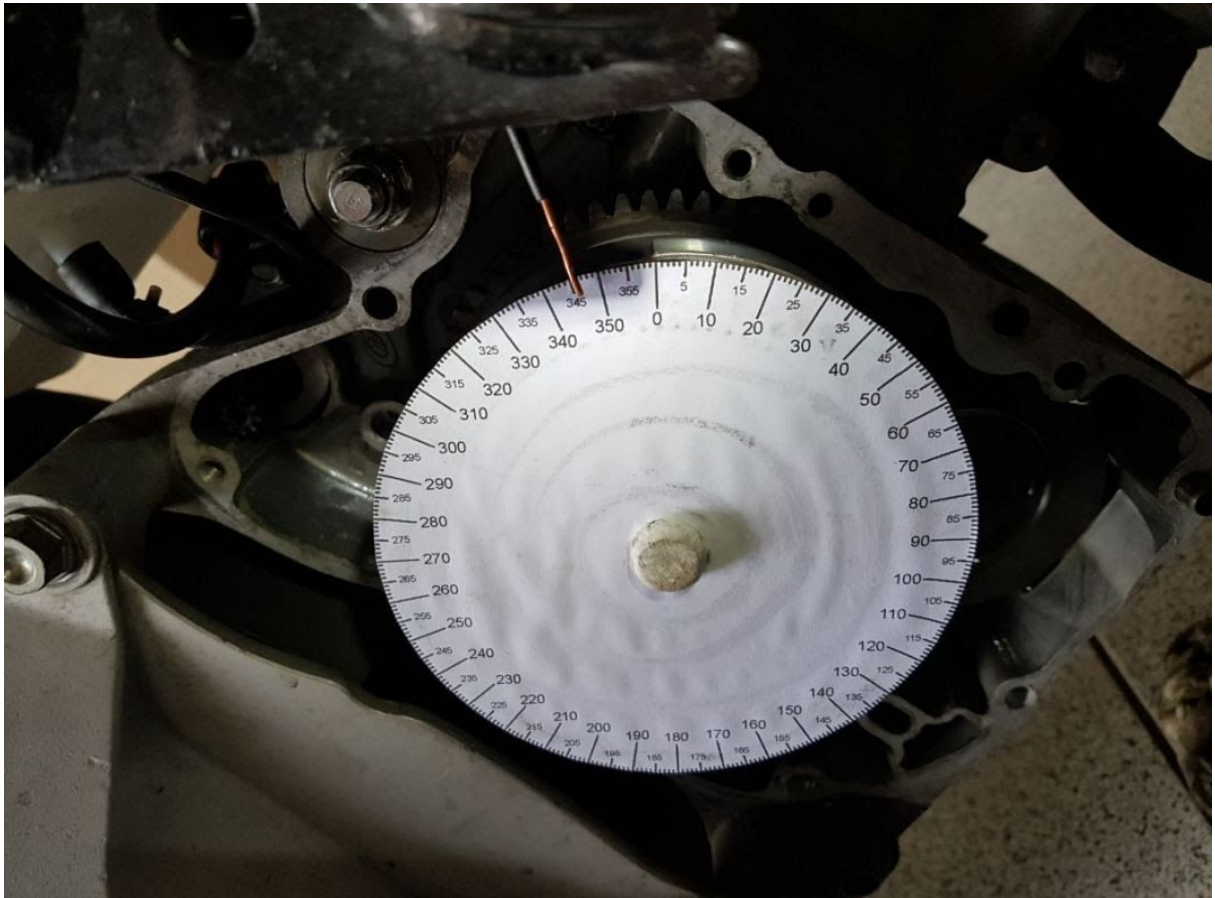
Le cdi programmable à 70€ sur Aliexpress, on peut même le régler à la volée (sans l'ordi...) en roulant ou sur le banc ! Le pur génie Asiatique ! la prise ordi et le logiciel sont fournis avec. Ca marche sur presque tout (4t, 2t). Et le pire, c'est que c'est pas connu !!!



Par contre, moi, j'ai un problème à cause de mon système à avance variable : il y a 2 bosses sur mon volant d'allumage, une normale entre 13° et 58° avant le PMH, et une autre, une sorte de "précharge" ou de capteur de position entre 95° et 105° avant le PMH. Je ne peux donc pas copier la courbe d'origine de mon allumage (parce que oui, le cdi programmable est capable aussi de copier la courbe de l'allumage d'origine). Dès que j'essaie, ça plante. J'hésite donc à éliminer le bossage "en trop", et à me lancer à l'aveugle sur une courbe maison... Et pourtant, c'est la cause du collage des segments, Et d'avoir risqué de détruire le moteur : sous 1,4 bars l'avance doit baisser de 20° !!! Donc, je vais détailler ça dans un tuto spécial allumage programmable.

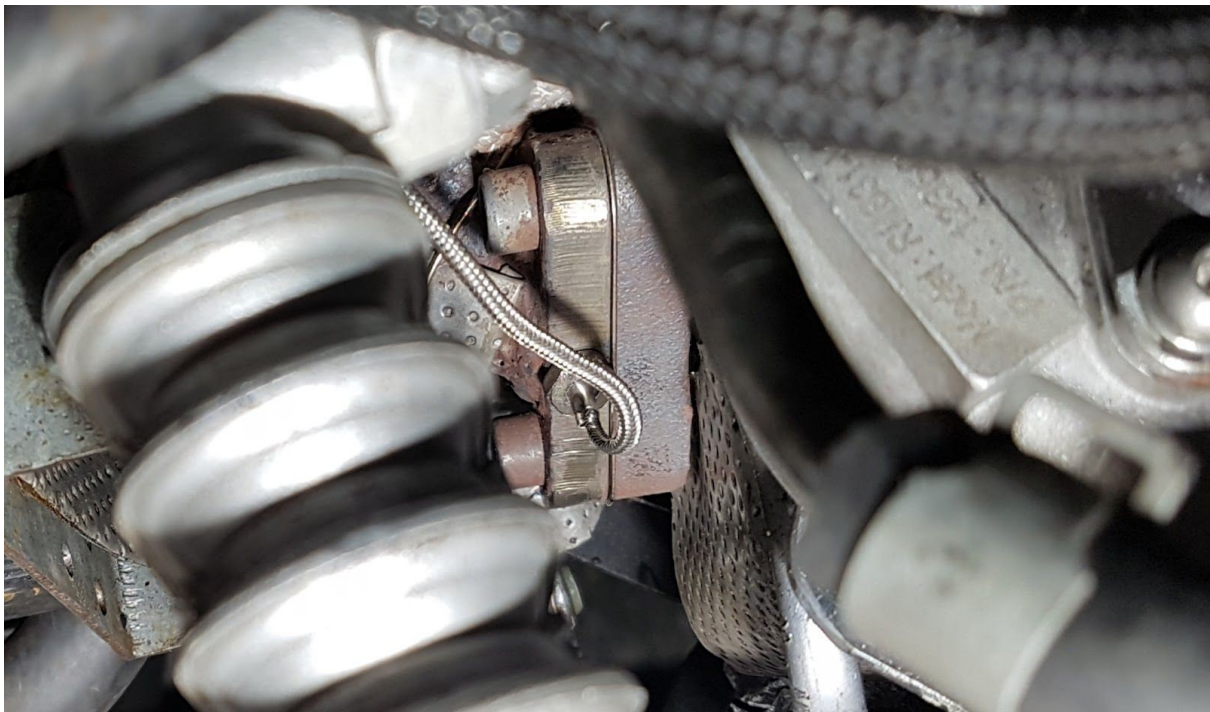


pour le disque gradué de réglage : une photocopie, un vieux cd, de la colle, un fil électrique dénudé, et hop !



La sonde de température industrielle ($>800^{\circ}\text{C}$) sur la pipe d'échappement :





le régulateur de pression d'huile est composé d'un T et d'une vis transformée en gicleur de 135, artisanal, simple et ça marche bien :





Pour refroidir l'huile moteur, j'ai acheté un système de pontage pour moteur GY6 chinois, qui remplace la vis de vidange, en changeant le caoutchouc d'étanchéité par un plus épais. Tout est reperçé en 6 mm de diamètre. Ensuite, plus qu'à connecter un radiateur, et y ajouter un ventilateur 12v ultra fin d'ordinateur :



Je m'arrête là... ce serait sans fin... Un tuto allumage programmable va suivre...
Si vous avez des questions précises, soit vous me les posez sur le forum de
Scooter System pour que d'autres en profitent, soit par mail :
frjmet@gmail.com