

Correction des problèmes de ralenti sur Mazda MX5 de 1989 à 1997

Cet article est destiné à ceux qui rencontrent des soucis de ralenti sur leur MK1 1.6 115 ch et 90 ch. Tout ce qui suit est applicable uniquement aux modèles 1989-1997, les suivants ayant droit à un système à la fois moins complexe et plus évolué (connu sous le nom de IAC pour *Idle Air Controller*).

Un problème récurrent sur ces moteurs est la chute du régime de ralenti : en lâchant l'accélérateur on a l'impression que le moteur va caler en tombant sous les 500 tr/min, avant de se reprendre de justesse. Selon les cas le moteur peut effectivement caler. Ce phénomène est connu sous le nom de « *idle droop* », et le plus étonnant est qu'il touche tôt ou tard toutes les MX5, y compris les derniers modèles (hors NC).

Sur la MK1 originale, trois systèmes se relaient qui gèrent le ralenti :

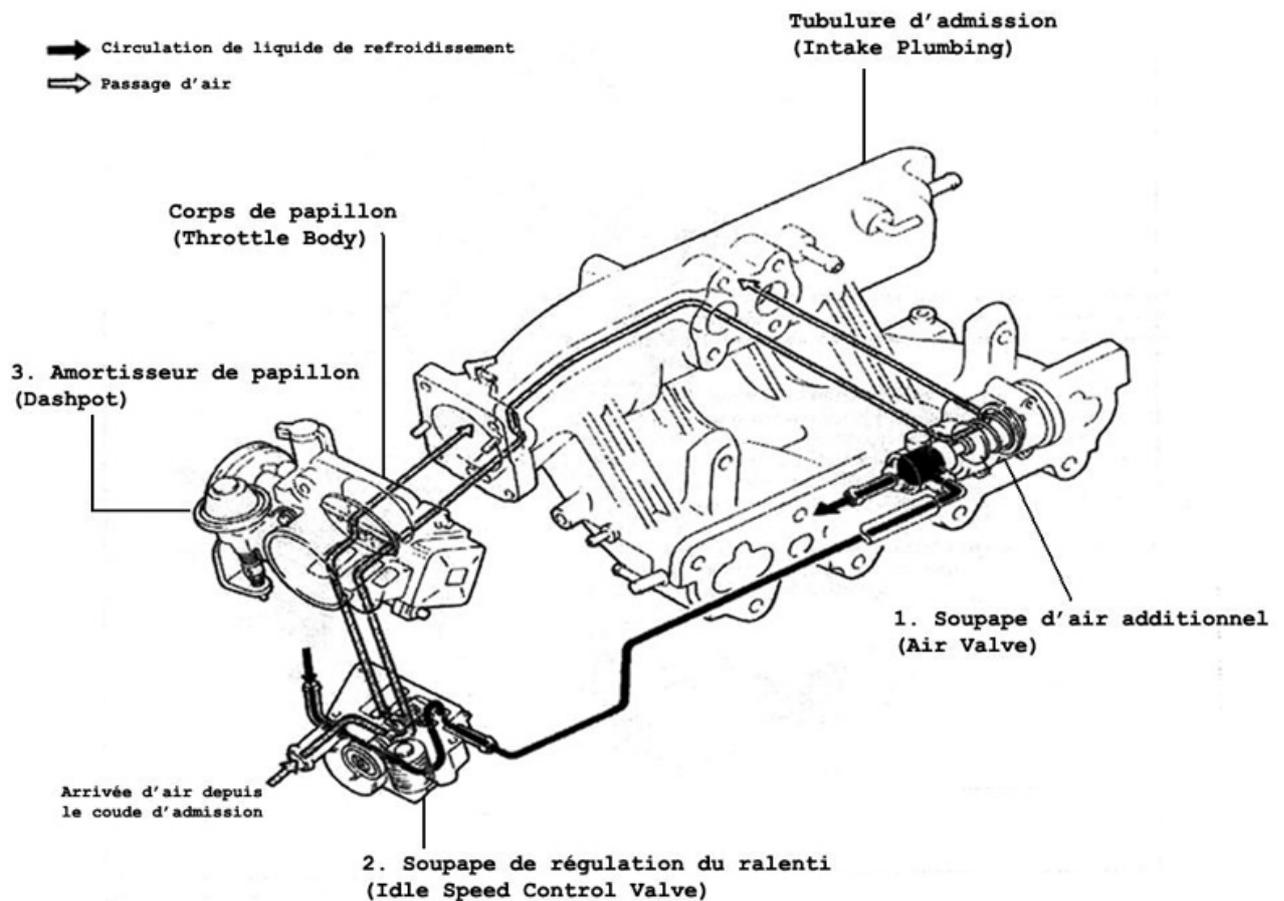
1. **La soupape d'air additionnel** (*Air Valve*) est un dispositif entièrement mécanique : c'est un piston contraint par un ressort, lui-même sensible à une plage de température. L'embase de l'axe sur lequel coulisse le piston est immergé dans un passage où circule le liquide de refroidissement. A froid le ressort est au repos : le piston est en position repliée et laisse donc ouverte l'arrivée d'air. Au fur et à mesure de la montée en température du liquide, le ressort se dilate et pousse le piston devant l'ouverture qui se retrouve obturée : l'air ne passe plus. L'Air Valve n'a ainsi une utilité que pendant un temps très bref, celui nécessaire à l'arrivée en température.

2. **La soupape de contrôle du régime du ralenti** (*ISC = Idle Speed Control Valve*) est composée d'un solénoïde dont l'axe est solidaire d'une trappe miniature. Le système est également traversé par le liquide de refroidissement, dont la température affecte la position initiale de la trappe. Lorsque le solénoïde n'est pas alimenté, la trappe est ouverte et de l'air supplémentaire est admis dans la tubulure. L'ECU dirige l'opération et contrôle ce volume d'air de dérivation (*bypass air*) pour ajuster la quantité d'essence en fonction, ce qui augmente ou diminue le régime de ralenti : une fois sous tension, l'ISC ferme la trappe, d'où diminution de l'arrivée d'air et baisse du ralenti. La position de la trappe dépend donc de cette tension, qui varie de 0 à 12 V par pas de 0.5 V en fonction de plusieurs paramètres pour obtenir la stabilité du régime autour de 850 tr/min. L'Air Valve coopère en quelque sorte de façon passive avec l'ISC, du fait qu'ils utilisent un même conduit, alimenté depuis un petit coude situé à gauche de la canalisation d'air principale. L'ISC est actif 100% du temps et sur toute la plage de température du moteur.

On peut se demander pourquoi l'Air Valve et l'ISC sont tributaires du circuit de refroidissement, alors que l'ECU connaît en permanence la température du moteur (et pourrait donc ajuster tout seul la quantité d'air de *bypass* uniquement grâce à l'électronique de l'ISC). La réponse est que ces dispositifs sont ainsi capables de se relayer mutuellement : la redondance de composants basés sur différentes techniques optimise la fiabilité. Par ex, si le capteur de température d'eau est défectueux, cela n'empêchera pas la voiture de démarrer par temps glacial grâce à l'Air Valve. Si l'Air Valve est HS, le ralenti accéléré est quand même possible dans une moindre mesure, grâce à l'ISC et à son ressort thermosensible. Etc.

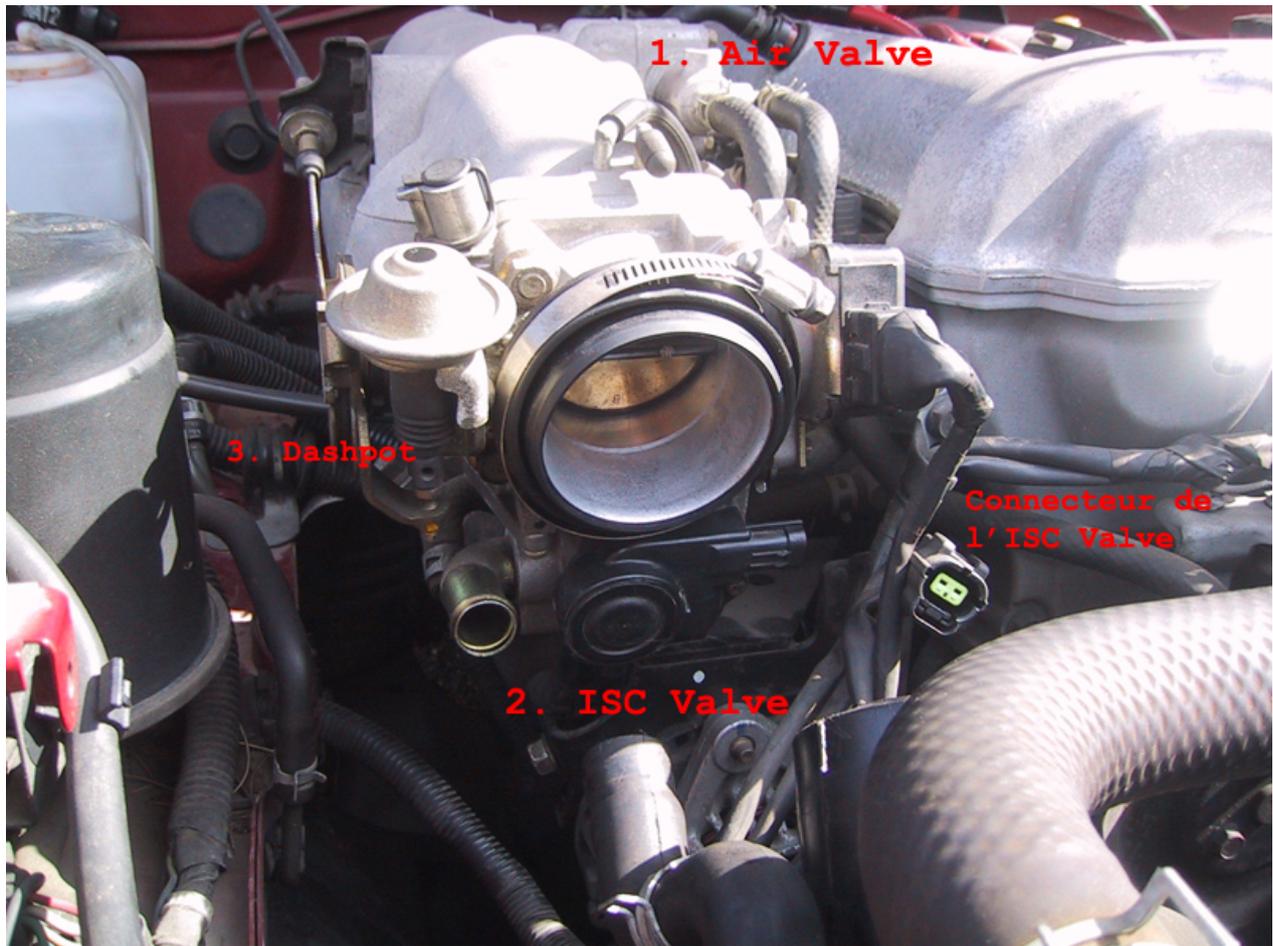
3. **L'amortisseur de papillon** (*dashpot*) est un système doté d'une membrane et d'un ressort de rappel, servant à freiner le retour du papillon d'admission. Cela permet d'éviter une brusque fermeture du conduit d'air, ce qui générerait une dépression très importante dans la tubulure et rendrait donc encore plus délicat l'ajustement des paramètres qui influent sur le ralenti.

Voici un schéma de l'ensemble pour que tout ceci soit plus clair :



Source : *Miata Enthusiast Manual*

Et en situation réelle (conduit d'air retiré) :



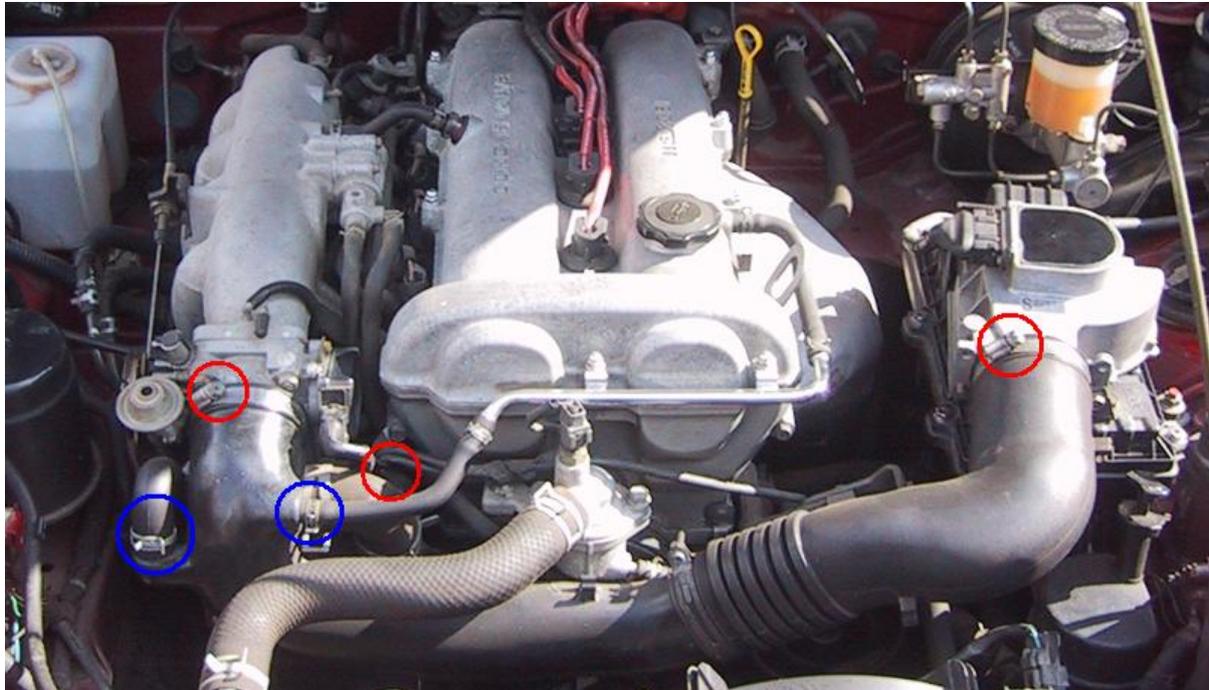
Les soucis de ralenti peuvent se manifester sous de très nombreuses formes. Il faut observer attentivement le comportement pour faire un diagnostic correct, à commencer par le moment où le problème se produit (à froid, à chaud, seulement au démarrage ou tout le temps) et si certains paramètres peuvent l'amplifier (après une arsouille, dans un embouteillage, quand vous promenez votre belle-mère, etc.), ou même l'annuler (débrayage sans attendre la chute de régime au ralenti, par ex).

Globalement, voici les étapes à suivre dans l'ordre croissant de complexité et de coût.

Nettoyer les conduits et le papillon

La situation pouvant provoquer l'*idle droop* et qui arrive le plus fréquemment est un encrassement des conduits d'air. Le papillon et les différents passages sont souillés en majeure partie par les vapeurs d'huile en provenance de la ventilation de carter. Comme on peut le voir sur la photo ci-dessus, le corps de papillon, ainsi que le papillon lui-même, sont extrêmement propres.

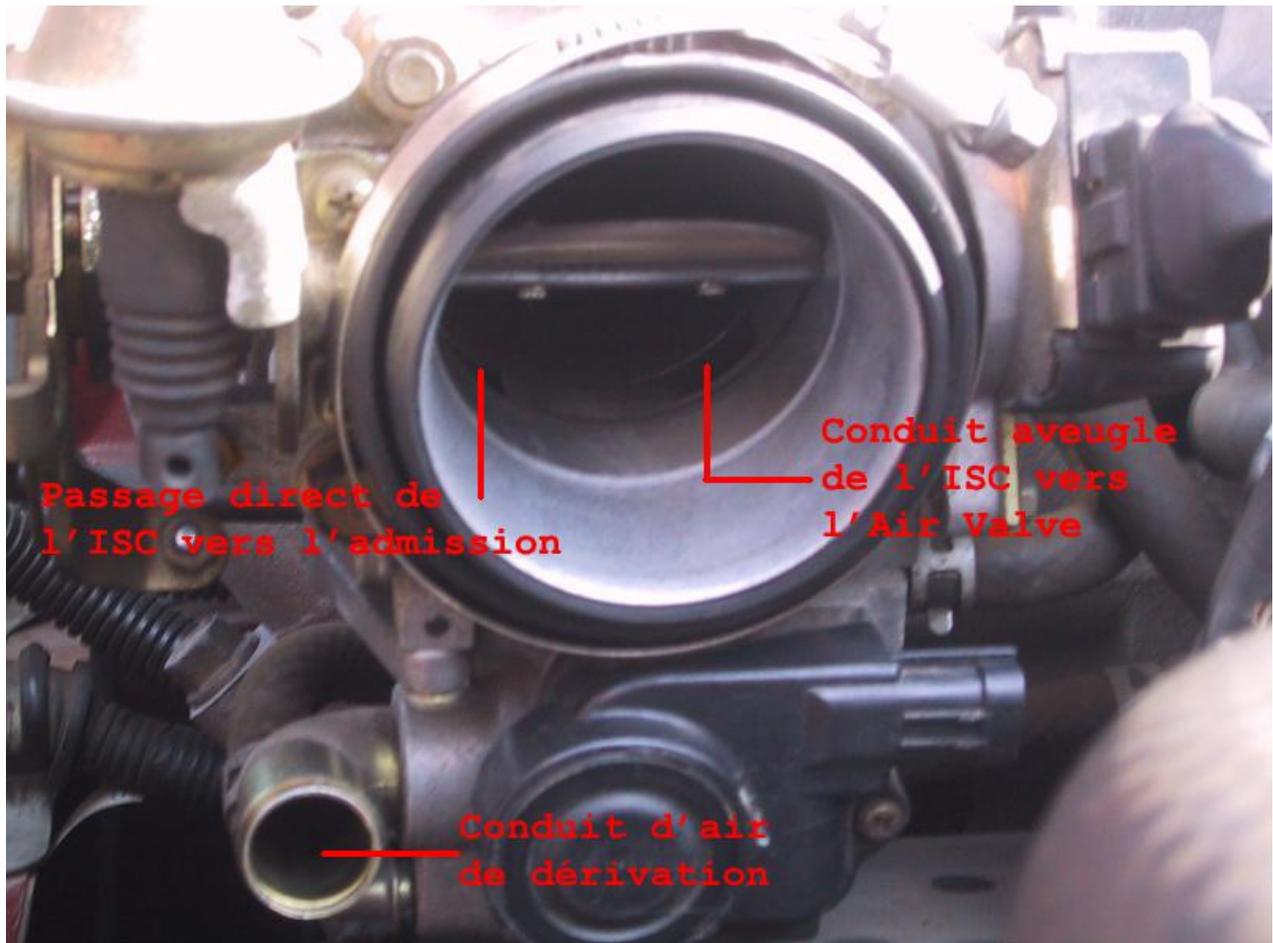
Il y a de fortes chances pour qu'il n'en soit pas ainsi sur votre MX, car ce genre d'entretien est souvent négligé. Pour accéder au corps de papillon, il suffit de démonter le conduit d'arrivée d'air :



- Entourés en rouge : les 3 vis de 10 mm qui fixent le conduit sur le corps de papillon, le débitmètre et le bloc-moteur (cette dernière est invisible sur la photo) ;

- Entourés en bleu : les colliers "attache-rapide" qui maintiennent la durite de reniflard d'huile et l'air de *bypass* pour l'ISC.

Une fois l'accès dégagé, il faut décaper le corps de papillon avec un chiffon non pelucheux et un produit dégraissant **non acide** (l'électronique de l'ISC est très sensible). Il faut donc éviter les nettoyants pour carburateurs classiques. Il existe des bombes et des outils vraiment spécialisés pour ce genre d'opération, mais c'est souvent dur à dénicher. Alors la solution la plus simple est le nettoyant pour freins en bombe : bon marché (dans les 5 €), neutre, efficace. Il suffit d'en pulvériser un peu sur le papillon et le conduit, sans oublier le passage d'air de dérivation, et d'essuyer le tout avec le chiffon (vous pouvez aussi profiter de l'accessibilité pour nettoyer, si besoin, la trappe du débitmètre). D'après mon expérience ça règle le problème pratiquement dans la moitié des cas.



Régler l'amortissement du dashpot

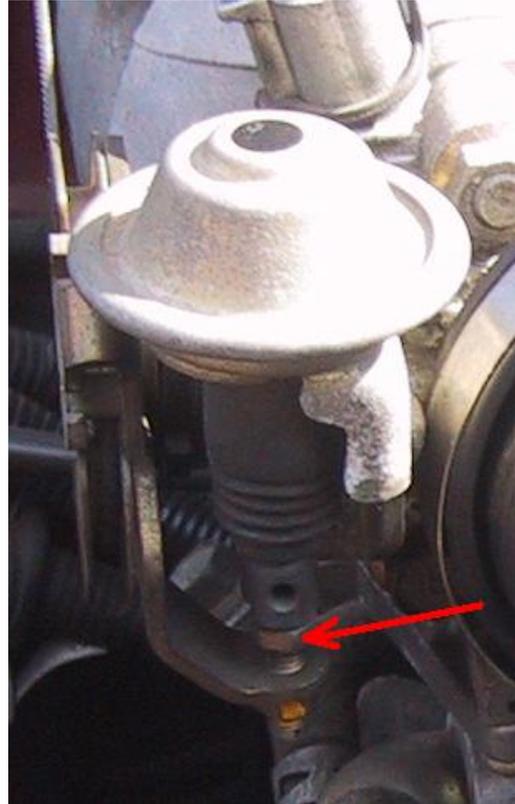
Si le résultat n'est pas satisfaisant, on peut aussi agir sur le réglage du *dashpot*. En effet, il s'use lui aussi et finit par perdre sa capacité d'amortissement.

L'opération est très simple, et consiste à modifier la longueur de l'axe qui fait office de butoir pour l'axe du papillon :

Vous pouvez commencer par tester le comportement du *dashpot*, tout simplement en appuyant dessus : il doit offrir une résistance à l'appui et doit revenir en place instantanément.

Pour le régler, après avoir débloqué le contre-écrou inférieur, il faut dévisser l'écrou fléché en rouge pour augmenter la longueur de la tige vers le *dashpot*, de façon à avancer le moment où il fera son travail d'amortisseur. En principe, le contact sur le *dashpot* se fait au régime de 2500 tr/min, mais ce n'est pas un réglage super précis.

Pour le vérifier, démarrez le moteur, monter les tours "à la main" en agissant sur le papillon et laissez descendre le régime lentement. Demandez à un ami de vous donner la valeur indiquée par le compte-tours et notez le régime auquel correspond le contact avec le *dashpot*. On peut considérer que c'est OK jusqu'à 3000 tr/min : le ralenti reprendra alors sa valeur nominale avec une petite seconde de retard, mais votre *idle droop* sera certainement résolu.



Dans le pire des cas, la pièce vaut dans les 90 € chez MX5Parts.

Réglage du ralenti

Si les deux étapes précédentes n'apportent rien, une bonne solution est alors d'augmenter légèrement le régime de ralenti à une valeur un peu plus élevée que celle préconisée, autour de 900-950 tr/min au lieu de 850.

Pour peu que les autres éléments soient en bon état de marche, l'*idle droop* ne devrait plus être qu'un mauvais souvenir après ce réglage :



La démarche complète est détaillée dans un autre article. Elle consiste à passer l'ECU en mode test et à régler la vis d'air sur le corps de papillon. C'est tout. Temps estimé : 2 minutes pour un être humain normal, environ 5h30 pour un mécanicien Mazda de la Côte d'Azur.

Contrôle de l'étanchéité

Une autre cause des plus fréquentes est la dégradation de l'étanchéité des joints et des canalisations autour des différents dispositifs. Il faut contrôler par ordre de priorité :

- La bonne fixation du conduit d'air principal sur le corps de papillon ;
- L'état du joint entre le corps de papillon et la tubulure d'admission ;
- L'état du joint de l'ISC ;
- L'état du joint de l'Air Valve ;
- L'état des petites durites de dépression (et des capuchons le cas échéant).

Le moindre doute sur la parfaite étanchéité de ces éléments doit se traduire par une traque acharnée de la (des) fuite(s). La meilleure technique pour localiser une fuite sur un circuit d'air est sans doute de déposer une petite quantité d'essence sur les parties suspectées. Si le régime du moteur augmente : bingo ! Mais la solution la plus drastique consiste à acheter des joints neufs, qui devront de toute façon être remplacés suite au démontage des pièces.

Un bon conseil : n'essayez pas de confectionner votre propre joint avec de la pâte spéciale. Aussi bonne soit-elle, cela donne de très mauvais résultats avec l'ISC et l'Air Valve.

Contrôle de l'ISC

Avant de s'attaquer à l'ISC proprement dit, il convient de vérifier en premier lieu si son connecteur n'est tout simplement pas oxydé. Il s'agit d'une connectique verte à 2 fils sur le côté droit (visible sur la photo un peu plus haut). Un coup de WD40 ne lui fera pas de mal.

Ensuite, un test basique consiste à démarrer la voiture, puis à déconnecter l'ISC. Vous devez entendre un CLIC, témoin de l'ouverture de la trappe d'air, et le régime moteur doit grimper à 1200 tr/min. En le reconnectant, un nouveau CLIC et le ralenti doit redescendre à sa valeur initiale. Si tel est le cas c'est la preuve que le solénoïde fonctionne bien, donc c'est bon signe. Sinon, arrêtez le moteur, débranchez l'ISC et mesurez la résistance entre les deux bornes de son connecteur avec un multimètre : la valeur doit être comprise entre **11 et 13 ohms**.

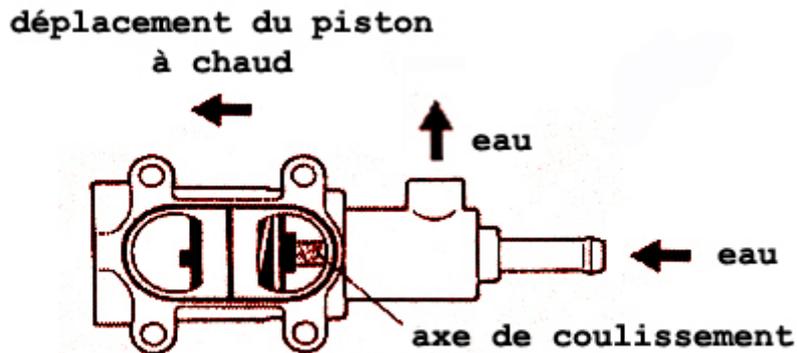
Je n'ai constaté qu'une seule fois une ISC Valve hors service. La résistance du solénoïde affichait ~400 ohms. J'ai donc tout démonté en pensant que j'arriverais peut-être à trouver la cause du problème, mais c'était peine perdue : la pièce est indémontable, tout est coulé dans de la résine. Le seul moyen d'accéder à l'intérieur est la destruction complète du système... Pour information, l'ISC vaut près de 500 € TTC chez Mazda, mais on peut en trouver autour de 200 € chez des grossistes aux US (Mazmart par ex.), et même à moins de 80 € sur eBay ou dans des annonces sur Miata.net.

Pour démonter l'ISC il faut commencer par vidanger le circuit de refroidissement. Ensuite il faut sortir le corps de papillon (et donc démonter le câble d'accélérateur et le connecteur+clip du potentiomètre), en dévissant les 4 écrous qui le tiennent à la tubulure d'admission. L'ISC est serré sous le corps par 3 vis cruciformes très fermement serrées, qu'il faudra penser à arroser de dégrippant pendant quelques minutes.

Au remontage, installez un joint neuf (de type torique oblong) sans serrer aussi fort que pour le démontage sinon c'est l'écrasement garanti (couple de 30-40 Nm grand maximum).

Contrôle de l'Air Valve

Voici un schéma de cette fameuse Air Valve pour bien comprendre son fonctionnement :



Le démontage est très simple, mais là aussi la vidange du circuit de refroidissement s'impose. L'Air Valve est retenue par 4 vis de 8 mm. Une fois dans vos mains il faut vérifier si le piston n'est pas grippé sur son axe, auquel cas une cure d'une nuit dans du 3-en-1 lui fera du bien. Le meilleur moyen de vérifier le tarage du ressort est d'enfermer la pièce dans un sac et de la mettre au congélateur pendant une heure. Normalement, vous devez retrouver le piston replié complètement à droite (voir schéma).

Ensuite vous le passez au bain-marie et, tout comme un thermostat, vous devez observer le mouvement du piston vers la gauche à partir de 45°C. Si ce n'est pas le cas alors le ressort est en cause, mais là aussi la pièce n'est pas démontable. Heureusement celle-ci est nettement moins onéreuse que l'ISC : dans les 230 € chez Mazda et la moitié chez les divers accessoiristes du net.

Pour le remontage, joint neuf également obligatoire, et serrage modéré entre 5 et 7 Nm. Remplissage du circuit d'eau et c'est reparti !



Cet article est diffusé librement sous licence [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) aux conditions suivantes : respect de la paternité, pas d'utilisation commerciale, pas de modification (mise en page incluse).