

Les clés dynamométriques

[Accueil](#) / [BBI](#) / [Fournisseurs](#) / [Serrage](#)

Un segment porteur de l'outillage à main

L'exigence croissante d'assemblages de qualité dans les secteurs de l'industrie et de l'automobile tire le marché des outils dynamométriques et notamment le segment des clés. Echappant dans une large mesure aux aléas économiques, ce dernier poursuit un développement régulier et affiche la progression sans doute la plus forte de l'univers de l'outillage à main. L'offre en clés dynamométriques mécaniques et électroniques disponible sur le marché s'élargit et se sophistique, les acteurs du marché de l'outillage à main accordant une importance stratégique à cette famille qui traduit plus que tout autre l'expertise technique d'une marque de nature à lui faire gagner des parts de marché.



Tout atelier de production, de maintenance et de

réparation dans les secteurs de l'automobile et de l'industrie a recours à l'utilisation de clés dynamométriques pour réaliser le serrage des boulons afin d'assurer des assemblages sûrs et pérennes. Outil de serrage contrôlé dont l'utilisation est obligatoire dans de nombreuses applications, la clé dynamométrique (la dynamométrie étant la mesure des forces) provoque une déformation élastique du boulon et présente l'avantage par rapport à un outil traditionnel de n'occasionner ni déformation ni rupture du boulon tout en évitant qu'il se desserre au fil du temps.

Plusieurs technologies

Avant d'aborder l'étude des clés dynamométriques mécaniques et électroniques qui font l'objet de ce dossier, on mentionnera que parallèlement à ces deux catégories d'outils faciles à mettre en œuvre en tout lieu, il existe des clés dynamométriques pneumatiques et hydrauliques nécessitant le recours à des installations spécifiques à même de leur fournir l'énergie dont elles ont besoin pour fonctionner. Capables de serrer à des couples très élevés qui atteignent couramment plusieurs milliers de Nm, ces dernières clés qui conservent néanmoins des dimensions modestes offrent un bon confort d'utilisation puisque la force est fournie par une source extérieure – son existence même constitue la principale contrainte d'utilisation de ces produits requérant un investissement élevé qu'il faudra rentabiliser. En outre, ces outils ne sont pas d'une grande précision et les serrages qu'ils permettent de réaliser demandent dans la plupart des cas à être ultérieurement contrôlés à l'aide d'une clé mécanique ou électronique. Fabriqués par des constructeurs spécialisés, les clés dynamométriques pneumatiques et hydrauliques répondent à des applications très spécifiques et assez marginales, contrairement aux modèles mécaniques et électroniques qui satisfont l'énorme majorité des besoins éprouvés dans les secteurs de

l'industrie, de l'automobile, voire du bâtiment, notamment en charpenterie métallique

La mesure du couple

Un couple de serrage est défini par deux valeurs, la longueur du bras de levier et la force appliquée sur ce bras. Si la première est simple à mesurer, la valeur de la force qui y est appliquée est plus difficile à évaluer et nécessite le recours à une clé dynamométrique, un outil capable de mesurer cette force et d'indiquer la valeur du couple de serrage qui en résulte. Sur les modèles mécaniques, la stabilité des pièces mécaniques est presque toujours créée par un ressort de compression. Lorsque le couple de serrage pré-défini est atteint, la stabilité des pièces est rompue et la clé débraye plus ou moins fortement.

Sur les clés dynamométriques électroniques, la mesure du couple de serrage est assurée par des jauges de contraintes. Des éléments mécaniques sont positionnés sur l'axe mécanique de la clé qui, lorsqu'il est en mouvement, envoie de l'électricité dans ces jauges pour modifier leur résistivité. Le couple de serrage s'exprime le plus souvent en Nm (Newton-mètre) mais aussi en kgf.m (kilogramme force mètre, 1kgf.m valant 9,81 Nm), en lbf.ft (pound force foot, 1 lbf.ft valant 1,35 Nm) et en lbf.in (pound force inch, 1 lbf.in équivalant à 0,1129 Nm).

Avant d'évoquer les caractéristiques des différents types de clés mécaniques et électroniques, nous préciserons que ces outils sont destinés au serrage contrôlé des vis et boulons à droite et à gauche mais pas au desserrage, susceptible de les endommager (les clés du fabricant allemand Stahlwille sont, à notre connaissance les seules à échapper à cette règle grâce à une conception inédite).

Déclenchement ou cassure

Les premières clés dynamométriques mécaniques apparues sur le marché sont dites à déclenchement. Lorsque la valeur de couple pré-réglée est atteinte, le levier de commande est désaccouplé de la pièce de serrage, provoquant un déclenchement signalé à l'utilisateur par un signal sonore et sensitif. Alors qu'elles devaient autrefois être réarmées à chaque serrage, les clés à déclenchement bénéficient depuis de nombreuses années déjà d'un système de réarmement automatique. Théoriquement, le couple appliqué ne dépasse pas la valeur de consigne mais dans les faits, il lui est presque toujours supérieur (jusqu'à 25% selon certains fabricants), un temps de réaction après l'émission du signal de déclenchement étant nécessaire à l'utilisateur pour arrêter son action de serrage. Existant en version mono-couple (dans ce cas, elles ne possèdent pas de vernier pour régler le couple de serrage) ou réglables (de la finesse de graduation du système de réglage dépendra alors la précision de serrage), les clés mécaniques à déclenchement sont utilisables sur une vaste plage de couples de serrage, de 1 à quelque 2 500 Nm. Elles couvrent ainsi un très grand nombre d'applications et constituent de ce fait le type de clés dynamométriques le plus répandu sur le marché. Essentiellement utilisées en production et assimilables aux clés à déclenchement, les clés à cassure ont un principe de fonctionnement similaire mais se déclenchent avec un angle bien supérieur. L'utilisateur dispose ainsi d'un temps de réaction plus long sans que la précision du serrage en soit affectée. Ces clés ont également une capacité de serrage supérieure à celle des modèles à déclenchement.

Débrayage complet

Relevant d'une conception développée ultérieurement aux clés dynamométriques qui viennent d'être évoquées, les clés mécaniques débrayables possèdent un mécanisme qui, comme leur nom le suggère, débraye totalement lorsque le couple de serrage voulu est atteint. Contrairement aux clés mécaniques, tout dépassement du couple de serrage est exclu avec ce type de clés

mécaniques qui se voient grâce à cette caractéristique essentiellement dédiées aux serrages répétitifs selon la même valeur. L'une des spécificités de ces outils tient au fait que, dépourvus de vernier, ils sont pré-réglés à un couple de serrage unique (il est néanmoins possible de modifier la valeur du couple au sein d'une plage donnée sur un banc d'étalonnage). Une autre particularité de ces clés toujours équipées d'un cliquet réside dans l'impossibilité d'y adapter tout autre type d'outil. Destinées à serrer à des couples réduits qui n'excèdent généralement pas 100 Nm, les clés à débrayage ont un niveau de précision élevé.

Lecture directe du couple

Sur les clés à lecture directe, un autre type de clés mécaniques, aucun signal ne permet de savoir que le couple de serrage souhaité est atteint. L'utilisateur doit donc cesser d'appliquer la force de serrage lorsque la valeur du couple de serrage qu'il a fixée préalablement s'affiche sur le cadran de l'outil (d'où le nom de ces clés). Largement destinées au contrôle du couple, les clés à lecture directe mécaniques sont toutefois également utilisées dans les tâches de production et de maintenance. Les clés électroniques relèvent elles aussi du système de lecture directe, à l'exception de très rares modèles à déclenchement. Et puisque l'on aborde le thème des clés dynamométriques électroniques sur lesquelles nous reviendrons plus loin, on peut ici évoquer l'existence de clés électromécaniques qui fonctionnent selon le principe des clés mécaniques, l'apport de l'électronique leur permettant toutefois d'avoir quelques fonctions supplémentaires comme des signaux d'arrêt du serrage concrétisés par des voyants lumineux ou un buzzer.

Élargir le champ des utilisations

Pour élargir le champ de leurs applications et les rendre plus polyvalentes, les clés dynamométriques peuvent être équipées de toutes sortes d'outils (clés à fourche, clés à œil, outils à souder...) correspondant à des dimensions d'emmanchement diverses, à l'exception déjà relevée des clés mécaniques à débrayage. Au chapitre des accessoires, il faut également citer les rallonges qui, en augmentant la distance comprise entre le manche de l'outil et le boulon, permettent d'appliquer une force plus élevée. Les multiplicateurs de couple jouent également ce rôle et permettent d'appliquer un couple de serrage qui peut être jusqu'à cent fois supérieur à celui pour lequel une clé dynamométrique a été initialement conçue. Concernant ce dernier type d'outillage, on peut relever qu'il fait l'objet de la part des fabricants de nombreuses innovations, à l'instar des clés dynamométriques elles-mêmes, visant à leur conférer des performances supérieures pour un poids et un encombrement sans cesse diminués.

Les Plus de l'électronique

Fonctionnant à piles ou à batteries, les clés électroniques sont dans de nombreux cas dotées d'une mémoire grâce au logiciel qui les équipe. Elles permettent ainsi d'assurer la traçabilité des serrages, une fonction qui constitue l'un des apports majeurs de l'électronique dans l'outillage dynamométrique. Transmises à un ordinateur de différentes façons (clé usb, wi-fi, bluetooth...), les données enregistrées peuvent faire l'objet de toutes sortes de traitement informatique ultérieur. Certains modèles de clés électroniques offrent même la possibilité d'une liaison radio qui permet le pilotage du serrage en temps réel, par exemple dans le cadre de la Fabrication Assistée par Ordinateur. L'avantage de l'électronique appliquée à la dynamométrie tient aussi à une précision de serrage plus élevée. En outre, sur certains modèles, cette précision est garantie tant que la clé n'indique pas de message d'erreur, ce qui permet d'effectuer des milliers d'opérations de serrage sans avoir à re-étalonner la clé. Outre le serrage au couple, certains modèles de clés électroniques réalisent le serrage angulaire, évitant ainsi à avoir recours à un cadran angulaire mécanique ou électronique après avoir utilisé une clé dynamométrique. De tels outils "deux en

un” facilitent grandement le travail de l’opérateur et participent à accroître sa productivité tout en garantissant une parfaite précision du serrage.

Une précision durable

La précision de serrage des clés dynamométriques est régulièrement améliorée par les fabricants et certains modèles aujourd’hui disponibles sur le marché atteignent une précision de $\pm 3\%$ (voire $\pm 2\%$ dans des cas rares) en ce qui concerne les modèles mécaniques et de $\pm 1\%$ pour les électroniques, se situant ainsi bien au-delà des exigences requises par la norme EN ISO 6789. On ouvrira ici une parenthèse en mentionnant que les fournisseurs recommandent d’avoir recours à un outil dont la capacité de serrage est largement supérieure au couple à exercer, une clé utilisée à un couple proche de ses possibilités maximum de serrage ayant tendance à se dérégler plus vite. Toutefois, comme le relèvent plusieurs fournisseurs, le cœur du marché des clés dynamométriques se situe à un niveau de précision de $\pm 4\%$, lequel répond à la plupart des besoins. Plus encore que la précision de l’outil, le maintien de cette dernière durant un nombre important de cycles d’utilisation est l’un des critères essentiels de qualité d’une clé dynamométrique et l’on peut constater que cette famille d’outils a fait l’objet d’améliorations régulières pour offrir une précision non seulement élevée mais aussi durable dans le temps. Il reste toutefois impératif de ré-étalonner régulièrement l’outil de serrage contrôlé (au minimum une fois par an), le premier étalonnage, dûment garanti par un certificat, étant réalisé en amont de la vente par le fabricant. Ce ré-étalonnage de l’outil, qui nécessite une occurrence d’autant plus élevée que l’utilisation de l’outil est fréquente et que les assemblages pratiqués mettent en jeu la sécurité des personnes, peut être réalisé par l’utilisateur lui-même sur un banc certifié (certaines grandes entreprises peuvent en être équipées) ou par un spécialiste extérieur. Dans la plupart des cas, l’outil est envoyé chez le fabricant qui assure ce service pour les modèles de sa gamme, de rares acteurs du marché étant habilités à réaliser le calibrage de tous les outils dynamométriques. On précisera que pour vérifier le niveau de précision des outils entre deux étalonnages, certains fabricants incluent dans leur offre des contrôleurs mécaniques ou électroniques.

Robustesse et ergonomie renforcées

La précision, eu égard tant à son niveau qu’à sa répétabilité, est sans doute l’aspect le plus marquant de l’évolution récente des clés dynamométriques mais les fabricants ont aussi fait porter leurs efforts sur d’autres points comme la robustesse, l’ergonomie et la facilité d’utilisation de ces outils. Concernant cette dernière, on constate par exemple que les têtes des produits gagnent en compacité, pour permettre d’atteindre les endroits difficiles d’accès. Les clés se font aussi plus légères, notamment grâce au recours plus fréquent à l’aluminium, ce qui satisfait les exigences dans certains secteurs où il faut travailler en hauteur. Des systèmes de boutons et de manettes permettent de régler le couple facilement et de manière fiable. Pour faciliter la lecture du couple, les verniers gagnent en lisibilité et s’équipent parfois d’accessoires tels des loupes. Cette lecture peut aussi être facilitée par un système d’affichage digital qui rassure l’utilisateur quant à la fiabilité du pré-réglage du couple. Côté robustesse, les composants mécaniques des outils subissent des traitements particuliers qui leur confèrent une grande stabilité sur une longue période. L’utilisation de l’inox permet de renforcer la résistance du corps des outils. En matière d’ergonomie, comme sur bon nombre d’outils à main, les manches bi-matière, souvent résistants aux hydrocarbures, qui favorisent une bonne prise en main de l’outil, augmentent le confort d’utilisation et permettent un meilleur grip, se généralisent. L’ensemble de ces améliorations s’accompagne d’un look de l’outil plus travaillé qui peut jouer son rôle lorsqu’il s’agit de faire son choix parmi plusieurs produits à caractéristiques techniques et prix similaires.

Les clés à déclenchement en tête des ventes

Les ventes de modèles à déclenchement s'arrogent la part du lion sur le marché des clés dynamométriques où dominent très largement les clés mécaniques puisque les fournisseurs estiment que ces dernières génèrent encore plus de 85% des ventes malgré la montée en puissance des ventes de clés électroniques. Tous les acteurs du marché s'accordent à reconnaître la prédominance des clés à déclenchement équipées d'un carré d'entraînement 1/2" dans des plages de couples de serrage de 20 à 120 Nm et de 40 à 200 Nm. La seconde, qui répond à la plupart des besoins en réparation automobile et en maintenance industrielle, correspond au cœur du marché.

Des différentiels de prix très importants

Les prix auxquels sont commercialisées les clés dynamométriques sont extrêmement variables (d'une centaine d'euros en prix public hors taxes jusqu'à plus de 30 fois cette valeur) en fonction des niveaux de gamme sur lesquels sont positionnés les outils et de leurs capacités de serrage, étant entendu que le prix des clés électroniques est en moyenne deux à trois fois plus élevé que celui des mécaniques (à capacités de serrage équivalentes). En effet, si la baisse régulière du prix des modèles électroniques est une réalité, à modèles similaires (un fournisseur estime qu'une clé commercialisée aujourd'hui à un prix inférieur à 400 e était vendue 1 500 e au début des années 1990 et 2 500 e dix ans plus tôt, au moment où cette nouvelle technologie faisait son apparition sur le marché), cette baisse est contre-balançée par le lancement régulier de produits plus sophistiqués et donc plus coûteux. On peut aussi préciser concernant l'évolution récente des prix, que si le haut de gamme affiche une assez bonne stabilité, toutes technologies de produits confondues, les modèles d'entrée de gamme forment une catégorie de plus en plus bataillée, avec l'incidence que cela entraîne logiquement sur les prix auxquels ils sont commercialisés.

Un marché supérieur à 10 ME

Avec une croissance régulière de 4 à 5 points chaque année (selon les estimations de plusieurs fournisseurs) qui n'a pas particulièrement pâti de la crise en 2009, les clés dynamométriques forment le marché sans doute le plus porteur de l'outillage à main, avec les servantes, précisent plusieurs spécialistes de l'outillage à main. La présence sur les sites industriels de machines de plus en plus sophistiquées requérant une grande précision de serrage figurent parmi les raisons de cette progression, de même qu'une prise en compte accrue sur l'ensemble des marchés européens de la notion de sécurité des personnes passant par la fiabilité et la pérennité des assemblages. En l'absence de chiffres, il est difficile d'évaluer précisément le chiffre d'affaires généré par les ventes de clés dynamométriques sur le marché français, mais selon les estimations de plusieurs fournisseurs, il serait de l'ordre de 12 Me, le marché européen se situant quant à lui au-delà des 50 Me.

Bonnes perspectives

Nettement dominé par les modèles mécaniques, comme nous l'avons déjà mentionnée, le marché des clés dynamométriques enregistre toutefois une indéniable montée en puissance des clés électroniques dont les ventes connaîtraient une progression annuelle régulière à deux chiffres. Selon plusieurs fournisseurs, il est encore prématuré d'évoquer une véritable démocratisation de ces produits dont les prix moyens restent élevés, mais devant l'augmentation régulière de leurs performances et la baisse du prix des composants électroniques, celle-ci sera bientôt une réalité. Toutefois, les fournisseurs sont unanimes à reconnaître que les clés mécaniques resteront toujours des outils largement utilisés car ils apportent une réponse technique et économique tout à fait satisfaisante dans d'innombrables applications dans les secteurs de l'industrie, de l'automobile et même du bâtiment, notamment en charpenterie métallique où le serrage contrôlé progresse régulièrement.

La grande majorité des fabricants d'outillage à main accordent une importance stratégique à leur gamme d'outils dynamométriques, une famille qui plus que tout autre véhicule une image de véritable spécialiste, et tablent sur la progression pérenne d'un marché dont chacun essaie de conquérir des parts. Le lancement récent ou très proche de produits nouveaux dont nous ont fait part d'assez nombreux fabricants d'outillage à main illustrent l'intérêt que ces spécialistes portent à cette famille de produits, pour le plus grand bénéfice des utilisateurs.

Dominique Totin

Des marques réputées sur le marché

Comme nous l'avons mentionné dans ce dossier, le marché de l'outillage dynamométrique réunit de nombreux acteurs, la plupart des fabricants d'outillage à main étant désireux de se positionner sur ce segment de marché en progression régulière. Cet encadré se propose d'évoquer l'offre développée par quelques acteurs tournés vers la distribution professionnelle et parmi les plus reconnus dans cette spécialité. Nous précisons que la citation des fournisseurs qui y est faite ne prétend pas à l'exhaustivité et que nous ne sommes pas en mesure d'attribuer à chacun les parts de marché qui lui reviennent.

Deux grands noms de l'outillage à main

Nous débuterons ce tour d'horizon par Facom, une marque reconnue sur ce segment comme sur les autres familles de l'outillage à main comme détenant le leadership du marché français. Parmi la gamme complète d'outils et accessoires liés à la dynamométrie développée par le membre du groupe Stanley Black&Decker figure une offre en clés dynamométriques développée depuis de nombreuses années. Fabriquée dans une usine italienne du groupe, cette offre est composée d'une trentaine de modèles mécaniques représentant tous les types d'outils existants et d'une dizaine de modèles électroniques. Renouvelée en 2009, l'offre en clés électroniques Facom s'est tout récemment élargie d'un modèle bi-fonction serrage au couple et serrage angulaire. Plus récemment encore, la marque a lancé un système adaptable à une clé ou un cliquet traditionnels pour réaliser des serrages contrôlés (ce nouveau produit primé à Equip'Auto 2011 vous est présenté dans ce même dossier). On précisera que Facom possède un laboratoire de métrologie accrédité par le Cofrac, ce qui lui permet de contrôler et de re-étalonner tous les outils dynamométriques du marché.

Sam Outillage, le challenger du marché français de l'outillage à main, développe également une gamme historique et complète d'une cinquantaine d'outils et d'accessoires pour le serrage et le vissage contrôlés présente sur tous les secteurs, industrie, automobile, bureaux étude et contrôle qualité. Fabriquée pour l'essentiel à Saint-Etienne, cette gamme dominée, pour ce qui est des clés, par les modèles à déclenchement et électroniques, est en régulière évolution technique et atteint un haut niveau de précision. Tout dernièrement, l'offre en outils dynamométriques de Sam a été complétée d'un modèle électronique bi-fonction (serrage au couple et serrage angulaire), d'une clé débrayable et de deux couple-mètres électroniques. Comme la plupart des marques citées dans cet article, Sam Outillage est en mesure de fabriquer des outils spéciaux sur plans. La marque française qui, il y a moins de deux ans, a dédié une équipe technico-commerciale au serrage contrôlé (dont un spécialiste à la R&D) contrôle, étalonne et répare les outils de sa gamme dans son SAV intégré. Elle annonce avoir enregistré sur le marché des outils dynamométriques une progression de quelque 35% entre 2010 et 2011.

Le savoir-faire de fabricants allemands

Dominé par les marques européennes, le marché fait la part belle aux marques allemandes qui, dans le domaine de la dynamométrie comme dans celui de l'outillage à main de manière générale, conçoivent et fabriquent des gammes réputées pour leur qualité. Parmi ces fabricants d'Outre-Rhin, Gedore, représentée dans l'Hexagone par sa filiale Gedore Klann France, fabrique depuis de nombreuses décennies dans plusieurs de ses usines (à Remscheid et Solingen pour ce qui est des gammes destinées notamment au marché français) une gamme d'outils et accessoires dynamométriques.

A l'heure où vous lirez ces lignes, certains d'entre vous auront peut-être découvert au salon Eisenwaren de Cologne les nouvelles générations de clés à déclenchement et clés électroniques Gedore, une marque qui lancera également une nouvelle gamme de multiplicateurs de couple sur le salon allemand avant de faire découvrir toutes ces nouveautés aux visiteurs d'Industrie 2012 à Paris.

Spécialiste de l'outillage à main depuis près de 150 ans et figurant parmi les leaders du marché allemand de l'outillage destiné au secteur de l'automobile, Hazet, représentée en France depuis une dizaine d'années par une succursale implantée en Alsace, fabrique ses clés dynamométriques, sa gamme « fer de lance », dans ses trois usines de Remscheid et Heisberg. Cette gamme est riche de plusieurs dizaines de modèles mécaniques (à déclenchement et à lecture directe) et de plusieurs clés électroniques, dont l'une réalise le serrage angulaire tout en affichant simultanément le couple de serrage.

Un leadership technologique reconnu

Présente sur le marché français à travers une filiale créée il y a un quart de siècle, Stahlwille, le groupe allemand de Wuppertal qui fête cette année ses 150 ans, fabrique dans ses propres usines une gamme d'outils forgés de haute qualité. La dynamométrie figure depuis une vingtaine d'années au catalogue de la marque qui s'est bâti sur le marché mondial une réputation de grande expertise dans ce domaine. Certifié par un organisme allemand homologue du Cofrac, le laboratoire de métrologie du fabricant est équipé de bancs de calibrage et de contrôleurs de sa propre fabrication.

La gamme de clés dynamométriques Stahlwille est forte d'une vingtaine de modèles (déclinés en diverses tailles et versions) à déclenchement et lecture directe, dont des modèles électroniques. Elle témoigne d'une indéniable avancée technologique, raison pour laquelle nous avons choisi de l'évoquer dans un chapitre spécifique. Les caractéristiques techniques inédites sur le marché des clés dynamométriques de la marque Stahlwille, laquelle lançait il y a sept ans la première clé électronique à déclenchement, tiennent à trois points principaux qui confèrent aux produits une fiabilité et une robustesse de haut niveau : l'utilisation d'une lame de flexion dans le mécanisme de déclenchement des clés mécaniques (en lieu et place du ressort qui équipe les autres outils du marché) qui se met en pression uniquement lorsque la clé est utilisée et qui présente ainsi une grande stabilité dans le temps ; la désolidarisation des parties mécanique et métrologique (sur les clés mécaniques et électroniques) qui permet le desserrage sans contact avec le système métrologique et enfin, l'ajustement des clés dynamométriques sans démontage et par simple action sur un bouton, ce qui évite l'immobilisation des produits.

Stahlwille vient tout juste de présenter en avant-première mondiale à l'édition 2012 du salon allemand Eisenwaren une clé électronique à déclenchement réalisant simultanément le serrage au couple et le serrage angulaire sur une vaste plage de couples de serrage.

D'autres acteurs importants de diverses origines

Membre du groupe américain Snap On, SNA figure dans le peloton de tête du marché de la dynamométrie. Il propose aux professionnels de l'industrie et de l'automobile une gamme complète notamment composée de clés dynamométriques commercialisées sous les marques Bahco et Irimo (la marque Lindstrom concernant les tournevis dynamométriques). Majoritairement fabriquée dans une usine californienne du groupe, la gamme de clés dynamométriques Bahco comprend de nombreux modèles relevant de toutes les technologies existantes. Cette gamme que l'entreprise qualifie d'axe de développement stratégique s'élargit et se sophistique régulièrement. C'est ainsi, pour citer cet exemple, qu'une clé électronique pour le serrage au couple et le serrage angulaire faisait récemment son apparition dans la gamme Bahco, une marque dont le nouveau catalogue est en cours de lancement.

L'Italien Beta joue lui aussi un rôle important sur ce marché et développe une gamme étoffée d'outils de serrage contrôlé. Ayant intégré il y a trois ans sa première clé électronique (un modèle breveté) à son offre, le fabricant propose désormais aux professionnels de l'automobile mais aussi de l'industrie une gamme complète incluant même des modèles à cassure, un type d'offre relativement peu courant sur le marché. La gamme d'outils dynamométriques Beta résulte pour partie de la propre fabrication de l'industrie et pour partie de partenariats engagés avec d'autres spécialistes du serrage contrôlé.

Le Taïwanais King Tony, de même que KS Tools, qui fait fabriquer ses outils en Asie et en Europe, comptent également parmi les fournisseurs détenant des parts non négligeables du marché français avec une offre de clés dynamométriques qui couvrent la majeure partie des besoins. Le fabricant français Mob Outillage, qui a intégré les outils dynamométriques à son offre en 2006, n'est pas encore un acteur de premier plan sur ce segment, mais sa progression sur ce marché est soutenue avec une gamme de clés à déclenchement fabriquée dans son usine roumaine et aujourd'hui déclinée sur cinq modèles. La plupart des autres fabricants et importateurs d'outillage à main sont eux aussi positionnés sur ce marché, avec des gammes plus ou moins larges, et l'on peut ainsi évoquer, sans que la citation soit complète, Ega Master, Kraftwerk, Unior, Schill Outillage, Agecom Diffusion, Sonic Equipment ou encore Sodise.



Sam Outillage

Dynatech

La gamme de clés mécaniques à déclenchement Dynatech de Sam est déclinée en plusieurs modèles pour des serrages au couple de 1 à 1 000 Nm. Ces clés offrant une précision de $\pm 3\%$ avec une excellente répétabilité sont pourvues d'un système de réglage précis du couple de serrage avec graduation et micrométrie. Elles sont équipées d'une poignée bi-matière ergonomique résistant aux hydrocarbures et aux solvants. Elles existent en trois versions : embout rectangulaire, embout rond et cliquet fixe (cliquet 72 dents avec angle de reprise de 5°).



KS Tools

Ergotorque Précision Plus

Bénéficiant d'un design breveté, les clés dynamométriques Ergotorque précision plus assurent une précision à $\pm 3\%$ de la valeur réglée. Elles sont équipées d'une fenêtre de graduation avec loupe qui permet une meilleure lisibilité du couple de serrage. Le réglage et le verrouillage se font facilement et rapidement par l'intermédiaire d'un bouton situé au bout de la poignée. L'ergonomie de la poignée bi-matière de ces clés assure un grand confort de prise en main. Leur corps, en acier recouvert de peinture époxy offre une parfaite protection anti-corrosion. Pour répondre à tous les besoins, la gamme Ergotorque précision plus dont les modèles permettent d'appliquer des couples de serrage de 1 à 1 000 Nm est disponible avec un carré d'entraînement à cliquet réversible ou à bouton réversible pour faire le serrage à gauche ou à droite. Une gamme d'outils à emmancher (fourche, fourche 12 pans, adaptateur pour douilles, têtes de soudage...) augmente les possibilités d'utilisation de ces clés.



Gedore - Klann France

Dremaster DMK

Dremaster DMK de Gedore est une clé dynamométrique à déclenchement automatique équipée d'un cliquet réversible (pour le serrage droite et gauche) à libération de la douille par poussoir. Robuste et ergonomique, cette clé d'une précision supérieure à $\pm 3\%$ présente diverses améliorations par rapport aux modèles précédents du constructeur allemand et notamment un bouton de réglage à enclenchement avec indication de verrouillage (symbole cadenas), une poignée bi-matière ergonomique au toucher agréable, la possibilité de réajuster le réglage au moyen d'une clé 6 pans, un alésage d'ajustage masqué pour protéger le système de mesure de la poussière, un vernier double graduation Nm et lbf.ft ou encore l'affichage d'une seule unité de couple pour éviter toute erreur de lecture. Outre le cliquet à inverseur, elle peut être équipée de différents types de tête (cliquet à tête champignon, à tenon, ou encore à empreinte carrée). Elle existe dans différentes tailles pour pouvoir serrer à des couples compris entre 20 et 850 Nm (le modèle présenté permet un couple de serrage compris entre 40 et 200 Nm). Elle sera disponible à partir d'avril 2012.



Schill

Coffret dynamométrique Projahn

Le coffret Projahn réf. 4260 comprend une clé dynamométrique 1/2" à cliquet réversible ainsi que des douilles 1/2" (17, 19, 21, 22, 24 et 27 mm) et des douilles/embouts hexagonaux 1/2" (6, 8, 10 et 12 mm). La valeur ajoutée de cette clé qui serre à des couples compris entre 40 et 210 Nm tient notamment à un système de lecture directe par simple rotation de la poignée. Un certificat est joint à chaque clé assurant la précision du produit pendant l'année suivant sa fabrication. La clé dynamométrique prenant place dans ce coffret est également vendue seule sous la référence 4261.

A



MOT-200N

La clé à déclenchement MOT-200N distribuée par Agécom Diffusion est équipée d'un cliquet réversible 1/2" pour le serrage à droite et à gauche. Elle possède un système de réglage et de verrouillage du couple à l'extrémité du manche. Sa plage de réglage varie entre 40 et 200 Nm. Son poids est de 1,62 kg et sa longueur de 530 mm. Elle est livrée dans un étui-coque.



Stalwille

Manoskop 730N

La clé dynamométrique à déclenchement Manoskop 730 N, pour serrage à droite et à gauche, est pourvue d'un support d'outil carré avec verrouillage de sécurité Quick-Release permettant l'utilisation de divers outils d'entraînement à encliqueter de 9 x 12 ou 14 x 18 mm. Protégé des salissures et des influences mécaniques, l'élément de mesure de cette clé offrant une précision de $\pm 3\%$ est sollicité uniquement pendant le serrage, ce qui rend toute remise à 0 superflue. Elle possède une poignée bi-matière agréable au toucher et résistante aux chocs et une double échelle Nm et lbf.ft bicolore facile à lire. Elle est équipée du système QuickSelect pour un réglage rapide et précis du couple de serrage d'une seule main via un bouton situé à l'extrémité de la poignée et un double signal d'arrêt, sonore et sensitif. Grâce aux ouvertures intégrées dans sa plaque signalétique, l'unité de mesure peut être réajustée facilement sans démontage de la clé. Elle existe en 15 tailles pour couvrir une plage de couples de serrage qui s'étend de 2 à 1 000 Nm.



Clé 1/2" à déclenchement

Cette clé dynamométrique Mob est un modèle mécanique à déclenchement équipé d'une tête à cliquet réversible (72 dents et angle de reprise de 5°) avec bouton de changement rapide de sens. Elle possède une échelle de grande longueur graduée en Nm et en lbf.ft et serre avec une précision de $\pm 3\%$. Elle est munie d'une poignée bi-matière procurant en excellente prise en main, même dans un environnement gras. Elle existe en trois tailles pour serrer à des couples compris entre 20 et 300 Nm.

Facom

Adaptateur dynamométrique E.506



Destiné à la réalisation de serrages à précision électronique, l'adaptateur

dynamométrique Facom E.506 se fixe facilement sur tous les outils classiques en s'intercalant simplement entre la partie à serrer et l'outil (cliquet ou clé mécanique). La définition du serrage désiré s'effectue en appuyant sur le bouton de réglage. Des indicateurs lumineux et sonores

indiquent à l'utilisateur que le couple est atteint, visibles même dans les endroits difficiles d'accès. Des pré-réglages de neuf valeurs sont possibles ainsi que la mémorisation de cinquante valeurs. Détenteur d'un prix de l'Innovation Equip'Auto 2011, l'adaptateur dynamométrique E.506 est décliné en trois produits pour des serrages de 6,6 Nm à 340 Nm.



Beta

599DGT

Les clés dynamométriques électroniques avec cliquet réversible 599DGT de Beta possèdent une précision de serrage de $\pm 2\%$ à droite et $\pm 3\%$ à gauche. Elles sont équipées d'un écran LCD d'une grande lisibilité, d'un double signal d'approche et d'arrêt à leds et d'une poignée antidérapante bi-matière. La gamme comprend quatre modèles (pour serrer entre 12 et 340 Nm sur différentes plages de couple) dont la clé 599DGT/20, présentée en illustration, permettant le serrage entre 40 et 200 Nm.



Proxxon Industrial

MicroClick

MicroClick de Proxxon est une clé dynamométrique mécanique à déclenchement automatique clairement audible qui offre une précision de serrage de $\pm 3\%$. Elle possède un corps ovale en acier et une tête munie d'un cliquet à levier d'inversion du sens de serrage. La présélection du couple s'effectue facilement en tournant l'anneau situé à l'extrémité de son manche ergonomique et une micro-échelle supplémentaire permet un ajustement de précision. La lecture du couple présélectionné est facilitée par un affichage analogique. La clé dynamométrique MicroClick est déclinée en quatre modèles à entraînement 1/4", 3/8" ou 1/2" pour serrer à des couples de 6 à 30 Nm (modèle MC 30 présenté en photo), 20 à 100 Nm (MC 100), 40 à 200 Nm (MC 200) et 60 à 320 Nm (MC 320). Elle peut être équipée de clés à fourche de diverses dimensions.



Kraftwerk

Ergokraft 3235

Offrant une précision de $\pm 4\%$, la clé dynamométrique Ergokraft 3235 est équipée d'un cliquet réversible 1/2". Réglable en Nm et en lbf.ft, elle permet de serrer à des couples compris entre 40 et 200 Nm (30 à 150 lbf.ft). Elle possède un corps en acier trempé et une poignée ergonomique bi-matière avec bouton de réglage et de verrouillage. Sa longueur est de 463 mm et son poids de 1,4 kg. Kraftwerk décline ce modèle de clé bénéficiant d'une garantie illimitée dans le temps (hors réétalonnage) dans des carrés d'entraînement 1/4" à 3/4".



SNA Europe

Izo-Dag 135

La clé électronique Bahco Izo-Dag 135 à carré conducteur 3/8" permet de réaliser simultanément le serrage au couple entre 7 et 135 Nm (avec une précision de $\pm 2\%$) et le serrage angulaire de 5° à 360° (avec une précision de $\pm 1\%$). Les valeurs de couple de cette clé dynamométrique au fonctionnement simple et intuitif sont programmables en Nm, lbf.ft et lbf.in. Un signal à la fois visuel, sonore et sensitif signale que le couple requis est atteint. Robuste, cette clé étanche aux poussières et à l'eau (protection IP 51) est équipée d'une poignée bi-matière en nylon renforcé de fibre de verre et d'un corps en acier inoxydable à système d'affichage incassable. Cette clé à têtes interchangeables longue de 450 mm est équipée de diverses fonctions dont la détection de faible charge de la batterie, la vérification automatique du point zéro à la mise en fonction et la sauvegarde des données et des valeurs lors du changement de la batterie.



Sonic Equipment

Clé à déclenchement

Equipée d'un carré d'entraînement 1/2" et d'un cliquet réversible pour le serrage à gauche et à droite, la clé dynamométrique à déclenchement réf. 732320200 de Sonic Equipment a une capacité de serrage de 20 à 200 Nm et offre une précision de $\pm 4\%$. Le réglage du couple de serrage est facilité par l'existence d'une loupe sur le manche de l'outil. D'une longueur de 500 mm et d'un poids de 1,2 kg, la clé est munie d'une poignée ergonomique en caoutchouc. Elle est commercialisée à l'unité, en coffrets ou dans les servantes traditionnelles, Jumbo et SFS.



Hazet-Werk

7000 e TAC version TOP

La clé électronique Hazet 7000 e TAC version TOP permet le serrage au couple et le serrage angulaire avec une précision de $\pm 1\%$. Elle est équipée d'un cliquet réversible, d'un robuste manche bi-matière souple en plastique renforcé de fibre de verre et d'un écran de grande taille rotatif à 180° facile à lire. Les unités de mesure du couple sont réglables en Nm, lbf.ft, lbf.in et Kgf.m. Elle possède différents modes de signalisation, sensitif, sonore et par leds (feu vert, jaune ou rouge visible sur 360°). Sa capacité de mémoire atteint 2 000 valeurs mesurées et le transfert des données est possible (en option) par différents moyens, clé USB, radio, Wi-Fi ou Bluetooth. Elle existe en trois dimensions de carré d'entraînement, 3/8", 1/2" et 3/4" pour des serrages au couple situés dans des plages respectives de 10 à 100 Nm, 20 à 200 Nm et 40 à 400 Nm.



Sodise

Clé électronique à mesure d'angle

Sodise propose sous la référence 15172 une clé électronique digitale à déclenchement offrant une

précision de serrage de $\pm 2\%$ sur une plage de 10 à 135 Nm. Cette clé au cliquet 3/8" à 48 dents réglable en Nm, lbf.ft et lbf.inch possède un système de mesure d'angle intégré. Elle est équipée d'un large écran LCD facile à lire, de la fonction vibration, d'un signal sonore et visuel (par led) et d'une poignée ergonomique bi-matière.



Ega Master

Coffrets génie climatique

Ega Master propose une gamme de coffrets particulièrement adaptés au génie climatique avec clés dynamométriques – elles sont disponibles dans des carrés 3/8", 1/2", 3/4" et 1" pour des serrages au couple de 19 à 1 000 Nm – et possibilité d'adapter des fourches et embouts polygonaux ouverts et fermés (14 x 18 et 24 x 32) de 8 à 70 mm. Le coffret présenté comprend une clé 1/2" pour serrer entre 40 et 210 Nm.



King Tony

34362-2DG

La clé dynamométrique à lecture directe King Tony 34362-2G est équipée d'un carré réversible 3/8" (avec système intégré de verrouillage de la douille) et possède une capacité de couple de serrage de 20 à 100 Nm. Facile d'utilisation, cette clé d'un poids de 1 300 grammes et d'une longueur de 435 mm équipée d'une poignée confortable permet un blocage du couple par bague. Elle est livrée avec un certificat d'étalonnage comme tous les modèles de la gamme de clés dynamométriques Industrie de King Tony (disponibles sans accessoire de tête ou avec cliquet réversible) déclinés dans des carrés d'entraînement de 1/4" à 1" et diverses capacités de couples de serrage de 4 à 20 Nm jusqu'à 200 à 1 000 Nm.

