



Divers

## Batteries de démarrage au banc d'essai TCS

Au cours de ces dernières années, les exigences imposées aux batteries de démarrage sont toujours plus sévères. La complexité de l'électronique ne cesse de croître et les assistants à la conduite, à la sécurité et au confort sont, à chaque nouvelle génération de voiture, toujours plus sophistiqués et plus nombreux. Avec la venue sur le marché des systèmes Stop & Start, les fabricants de batterie ont été amenés à concevoir des batteries plus performantes telles les batteries AGM (Absorbent Glass Mat) et EFB (Enhanced Flooded Battery).

Mais pourtant, selon la Patrouille du TCS, les pannes de batterie demeurent les causes de pannes les plus fréquentes. Lors du remplacement de la batterie, il est important que l'accumulateur offre exactement ce qui est indiqué sur son étiquette. Une batterie destinée à un modèle précis de voiture est choisie sur la base de sa capacité nominale (Ah) et du courant d'essai à froid (A). Si l'accumulateur n'atteint pas les valeurs déclarées, il sera éventuellement fortement sollicité, ce qui se répercutera négativement sur sa longévité. Le test appelé "test initial" donnera déjà un bon point de référence sur la qualité de la batterie.

### Le laboratoire de test du TCS

Les batteries au plomb (batteries de démarrage) avec une tension nominale de 12 V (ou 6 V), principalement conçues comme source d'énergie pour le démarrage du moteur à combustion, pour l'éclairage et pour les accessoires, sont testées selon la norme DIN EN 50342. Pour cela, un équipement spécifique est indispensable. Le laboratoire de batterie du TCS est équipé de deux appareils à cyclisation pour le contrôle de la résistance et de la capacité, d'un dispositif à haute tension pour le test de démarrage à froid, d'un bain résistant aux acides avec brassage de l'eau ainsi que d'une fonction chaud-froid pour respecter les températures prescrites de la batterie, d'une chambre climatique pour le conditionnement de la batterie à  $-18^{\circ}\text{C}$ , ainsi que de logiciels et de hardware pour le relevé des mesures. Les tests se déroulent en grande partie automatiquement, mais sont très chronophages.

### Le test initial

Le test initial consiste en une série de tests sur les batteries selon la norme DIN EN



Les températures prescrites de la batterie sont maintenues constantes dans le bain.

50342. Il sert à vérifier que les indications du fabricant sur le boîtier relatives à la capacité (Ah) et au courant de démarrage à froid (A) sont exactes. Un produit testé par type de batterie donne déjà un bon point de référence pour juger la qualité. Il est indispensable de tester six produits pour que les données soient fiables. Dans certains cas, il faudra de plus effectuer des tests complémentaires au test initial (consommation de charge, maintien de la charge, test des cycles, test de corrosion, test de décharge profonde, test de consommation de l'eau, résistance aux vibrations, rétention de l'électrolyte). Tous ces tests sont exécutés sur plusieurs semaines. Théoriquement, on effectue aussi des mesures qui divergent de la norme DIN EN 50342, par exemple, pour le contrôle des batteries défectueuses.

### Procédure de test

Avant de procéder au test initial, on effectue un contrôle visuel de la batterie. Le poids [kg] et la tension de repos [V] sont relevés. Avant chaque test, la batterie est totalement chargée à une tension de 16 V avec une limitation de courant définie (cinq fois un vingtième de la valeur de capacité) pendant 24 heures – après le test de démarrage à froid et avant le premier test de capacité pendant 16 heures. La capacité [Ah] indique quelle quantité de courant la batterie est en mesure de stocker et est un point de référence pour savoir

pendant combien de temps, par exemple en cas de panne de l'alternateur, la batterie peut alimenter le dispositif électrique du véhicule. Le test de capacité est effectué, après une pause de une à cinq heures, après la pleine charge. Ainsi, la batterie est déchargée avec un courant de décharge défini (un vingtième de la valeur de capacité) à une température constante de  $25^{\circ}\text{C}$  dans un bain d'eau, jusqu'à ce que la tension aux bornes tombe à 10,5 V.

Plus le courant de démarrage à froid [A], appelé aussi courant d'essai au froid, est élevé, meilleure est théoriquement la capacité de démarrage. Il s'agit de l'intensité de courant que la batterie peut fournir à une température de  $-18^{\circ}\text{C}$  pour démarrer le moteur. Ce courant élevé de démarrage à froid est plus indiqué comme argument de vente que par nécessité. Pour le démarrage à froid d'un véhicule de catégorie moyenne, 200 à 250 A suffisent en général. Pour les véhicules diesels, on aura besoin de 30 à 50 % de plus. Par ailleurs, les batteries sont également soumises au vieillissement et sont donc avec le temps moins puissantes. C'est la raison pour laquelle des courants de démarrage à froid de l'ordre de 600 A à l'état neuf sont néanmoins pertinents, car ce composant doit encore pouvoir assurer un bon démarrage du véhicule après les deux ans de garantie. Avant le test de démarrage à froid, la batterie pleine est au



repos pendant 24 à 72 heures. Puis, elle est refroidie pendant 24 heures à -18°C. Dans une première phase de décharge, la batterie est déchargée avec le courant de démarrage à froid déclaré pendant 10 secondes pendant lesquelles la tension ne doit pas tomber en dessous de 7,5 V. Après une pause de 10 secondes, la seconde phase de décharge est lancée. La batterie est déchargée avec 60 % du courant de démarrage à froid jusqu'à ce que la tension aux bornes atteigne 6 V. Le temps de décharge, qui dure au moins 90 secondes, est important. Ces tests de capacité et de démarrage à froid sont exécutés chacun trois fois, à tour de rôle.

### Exigences requises

- La capacité transmise durant le test doit être aussi élevée ou plus élevée que celle déclarée sur la batterie. *Valeur de mesure: capacité en heures-ampères [Ah] (courant de décharge fois temps de décharge).*
- Pendant la charge avec le courant de démarrage à froid déclaré pendant 10 secondes à moins 18° C, la tension de la batterie ne doit pas descendre en dessous de 7,5 V. *Valeur de mesure: tension [U]<sub>10s</sub> en volt [V].*
- Après la pause de 10 secondes, la batterie doit pouvoir être chargée ensuite au minimum pendant 90 secondes avec 60 % du courant de démarrage à froid. *Valeur de mesure: temps [t]<sub>6V</sub> en secondes [s].*

### La batterie a-t-elle réussi le test initial ?

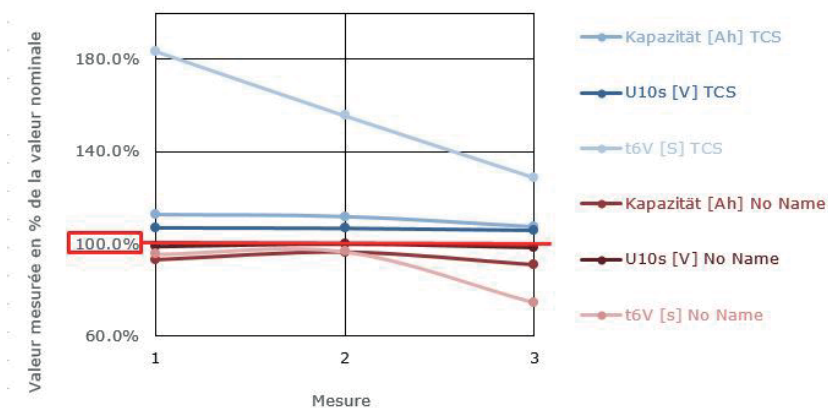
- Selon la norme, les puissances de la batterie sont suffisantes si toutes les conditions ont été remplies au moins durant l'un des trois tests. Si, au cours d'un essai, la capacité, les deux valeurs de la mesure du démarrage à froid sont remplies lors d'un autre essai, la valeur n'est malgré tout pas valable. Ceci s'applique aussi si, lors d'un essai, la capacité et seulement une des deux valeurs du démarrage à froid correspondent à la valeur nominale.
- Selon le TCS, les exigences aux trois essais doivent être remplies pour des puissances satisfaisantes. Celles-ci seront bonnes ou même excellentes si les conditions sont remplies avec certaines réserves sur la valeur nominale.

Les essais suivants dépendent des bons résultats lors du test initial, car des valeurs trop optimistes sur l'étiquette conduisent à une charge plus forte lors de l'essai. Des essais selon la norme DIN EN 50342 ne sont menés que si le test initial est réussi.

### Batterie TCS versus batterie inconnue

Batterie	TCS		inconnue	
Capacité (Ah)	60		74	
Courant de démarrage à froid (A)	510		680	
	Valeur mesurée	% de valeur nom.	Valeur mesurée	% de valeur nom.
<b>Test initial</b>				
Poids (kg), (Ah/kg)	15.58	3.85	16.20	4.57
Tension de repos (V)	12.71		12.57	
<b>1. Capacité</b>				
U avant capacité (V)	13.13		13.03	
Capacité (Ah)	67.52	112.5%	68.91	93.1%
<b>1. Démarrage à froid</b>				
U avant dém. à froid (V)	13.47		13.64	
U10s (V)	8.03	107.1%	7.40	98.7%
t6V (s)	165	183.3%	86	95.6%
<b>2. Capacité</b>				
U avant capacité (V)	13.55		13.51	
Capacité (Ah)	66.99	111.7%	71.39	96.5%
<b>2. Démarrage à froid</b>				
U avant dém. à froid (V)	13.77		13.68	
U10s (V)	8.01	106.8%	7.48	99.7%
t6V (s)	140	155.6%	87	96.7%
<b>3. Capacité</b>				
U avant capacité (V)	13.76		13.62	
Capacité (Ah)	64.39	107.3%	67.28	90.9%
<b>3. Démarrage à froid</b>				
U avant dém. à froid (V)	13.87		13.67	
U10s (V)	7.92	105.6%	7.37	98.3%
t6V (s)	116	128.9%	67	74.4%

Valeurs en rouge : valeurs insatisfaisantes





## Divers Batteries de démarrage au banc d'essai TCS

Le tableau de la page précédente est un comparatif entre un bon produit et un mauvais produit. La batterie du TCS dépasse la valeur de capacité (60 Ah) déclarée par le fabricant lors des trois essais avec des réserves, la batterie inconnue (74 Ah) ne l'atteint à aucun essai. Dans les faits, les deux batteries, en ce qui concerne la capacité, se situent même à un niveau identique. Lors des mesures de capacité, l'une remplit les conditions avec en partie beaucoup de réserves, l'autre ne peut les remplir à aucun essai. Par exemple, si la batterie inconnue est utilisée pour remplacer une batterie d'origine de 60 Ah, elle ne pourra fournir qu'une puissance acceptable. Si elle doit remplacer une batterie de 74 Ah, le risque sera grand que les performances de la batterie inconnue ne dureront pas longtemps.

### Conclusion

La capacité est le paramètre le plus important de la batterie: elle est la mesure pour la quantité de courant stockable. En revanche, la fonctionnalité d'une batterie se révèle lors du démarrage. Un automobiliste est satisfait de sa batterie si elle fournit suffisamment de puissance pour démarrer le moteur, quelle que soit la situation.

Dire qu'une batterie a réussi le test initial dépend des valeurs déclarées par le fabricant. Si les valeurs indiquées de la capacité et du courant de démarrage à froid sont modestes, la batterie réussit mieux le test. Cependant, si une batterie de remplacement est, sur la base de ses valeurs optimistes, choisie trop "faible", ceci peut se répercuter négativement sur la longévité de la batterie.

### Tarif des tests effectués au laboratoire de batterie du TCS (état : janvier 2017)

Test		Prix		
		hors TVA	TVA 8 %	TVA incluse
Test initial		Fr. 18.52	Fr. 1.48	Fr. 20.–
Test de capacité		Fr. 171.30	Fr. 13.70	Fr. 185.–
Test de démarrage à froid		Fr. 171.30	Fr. 13.70	Fr. 185.–
Test initial 1x cap./dém. froid		Fr. 361.11	Fr. 28.89	Fr. 390.–
Test initial 3x cap./dém. froid		Fr. 1'041.67	Fr. 83.33	Fr. 1'125.–
Résistance 180 cycles		Fr. 3'138.89	Fr. 251.11	Fr. 3'390.–
Résistance 360 cycles	prix forfaitaire	Fr. 4'620.37	Fr. 369.63	Fr. 4'990.–

Les prix s'entendent avec les valeurs et le comparatif valeur théorique/valeur effective sur table Excel ou en format PDF.

Compte-rendu détaillé avec interprétation des valeurs par écrit: selon temps requis.

Après le test, le laboratoire de batterie du TCS se réserve un droit de rétention des produits testés d'une durée maximale de deux semaines. Les produits testés peuvent, durant ce délai, être repris ou laissés au laboratoire de batterie du TCS.

### Remarques

- durant le test initial 1 fois et le test initial 3 fois, les produits testés ne subissent en général aucune altération de leur qualité;
- les produits testés sont détruits après le test d'endurance.