

## 1. Présentation

*Extrait d'une communication de Peugeot Motocycles du 11/09/96*

### 1.1 **PEUGEOT MOTOCYCLES ET LE SCOOTER ÉLECTRIQUE**

#### 1.1.1 Rappel des faits marquants

C'est à partir des années 80 que Peugeot Motocycles a débuté ses premières études sur le scooter électrique.

Bénéficiant d'un contexte technologique favorable avec la miniaturisation des composants électroniques de puissance, les progrès réalisés sur les batteries et l'évolution significative du design des scooters, il était désormais possible d'appliquer une propulsion électrique sur un scooter en respectant des contraintes telles que l'encombrement et le poids, et en préservant des performances comparables à celles d'un scooter thermique.

Les années 90 ont constitué un tournant décisif.

Devant les attentes environnementales de plus en plus fortes de la part du grand public et des utilisateurs traditionnels de deux roues, Peugeot Motocycles a décidé de s'engager dans une phase active de développement du projet "scooter électrique". Plusieurs prototypes, enrichis des enseignements dégagés sur l'expérimentation des Peugeot 106 et des Citroën AX électriques à La Rochelle, ont été réalisés et ont conduit à mettre en place une expérimentation pour confirmer l'adéquation entre le cahier des charges et les attentes des utilisateurs potentiels.

#### 1.1.2 L'expérimentation de Strasbourg

Au début du second semestre 1995, Peugeot Motocycles a lancé, avec 70 Strasbourgeois professionnels et particuliers, une expérimentation d'un an pour valider ses choix techniques et suivre, sur une période de temps significative, l'usage au quotidien du scooter électrique et l'évolution de sa perception au fil du temps.

Cette expérimentation, qui s'est achevée pour les professionnels au mois de juin 1996 et qui va se terminer pour les particuliers fin septembre 1996, a permis de constituer une base de données unique sur la connaissance du produit et sur les attentes de ses utilisateurs.

Elle a ainsi permis de procéder à des évolutions majeures sur la structure du véhicule, sur le groupe motopropulseur, sur la carrosserie et sur les équipements électriques. Ces évolutions se traduisent par une amélioration du confort, de la fiabilité, de la facilité d'utilisation et de l'autonomie du véhicule qui est passée en cycle urbain de 35 Km à 40 Km pour les véhicules de série.

Elle a également permis de confirmer que le scooter électrique apportait bien une réponse adaptée aux besoins de déplacements des citadins. Le kilométrage moyen parcouru quotidiennement à

Strasbourg est de l'ordre de 20 Km, le trajet moyen étant de 5 km. L'autonomie de 45 Km en mode nominal couvre ainsi largement les besoins de mobilité en ville.

Elle a enfin confirmé que le scooter électrique génère des usages et des comportements plus conviviaux et plus urbains. Le silence inspire une conduite très "zen", un plus grand respect des autres et de l'environnement ambiant.

### 1.1.3 L'aboutissement du projet "scooter électrique "

Conforté par le bilan très positif de l'expérimentation de Strasbourg, Peugeot Motocycles confirme la commercialisation du Scoot'élec au 1er octobre 1996.

Pour Peugeot Motocycles, ce projet représente 70 millions de francs d'investissements. Une nouvelle ligne de montage, dédiée à la fabrication du Scoot'élec, a été créée sur le site de fabrication de Beaulieu Mandeure (Doubs). La capacité de cette ligne sera de 30 véhicules par jour au démarrage puis de 60 véhicules/jour.

## 1.2 **SCOOT'ELEC : UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE SCOOTERS PLEINS D'ÉNERGIE ET DE TEMPÉRAMENT**

### 1.2.1 Un Scooter urbain, pratique et convivial

#### 1.2.1.1 Les avantages du deux roues léger à moteur

Le marché du scooter en France est depuis quelques années en pleine expansion. Largement utilisé en ville pour un usage privé ou professionnel, il se positionne comme un moyen de déplacement alternatif alliant les avantages du transport individuel aux avantages intrinsèques du deux roues. Son utilisation est simple, pratique et permet de se soustraire des embouteillages donc de gagner du temps dans ses déplacements.

#### 1.2.1.2 Les avantages de la propulsion électrique

Nouveau concept, nouvelle technologie, Scoot'élec ouvre la voie à une nouvelle génération de scooters. Il a les mêmes performances qu'un scooter thermique de moins de 50 cm<sup>3</sup> ce qui lui permet de remplir toutes les missions classiquement effectuées par son homologue thermique.

Il bénéficie en plus de tous les avantages de la propulsion électrique:

- Propre, il contribue à la diminution de la pollution atmosphérique.
- Silencieux, il inspire instinctivement une conduite plus sereine et conviviale.
- Performant, il s'intègre facilement dans le trafic, la puissance progressive du moteur permet une conduite plus souple, plus fluide et sans à-coups.
- Économique, son entretien est simplifié et se réduit à une remise en eau de la batterie environ trois fois par an.
- Économe, il consomme 45 Wh soit 3 centimes au kilomètre.

#### 1.2.1.3 Les performances du Scoot'élec

Afin de s'intégrer parfaitement dans le trafic urbain, Peugeot Motocycles a doté le Scoot'élec d'un véritable tempérament : en départ arrêté, il parcourt 100 mètres en 12 secondes et ne concède donc qu'une seule seconde par rapport à la moyenne des véhicules de 50 cm<sup>3</sup> de la gamme Peugeot. Sa vitesse maximale est de 45 Km/h. Son autonomie est de 45 Km à 45 Km/h et de 40 Km en cycle urbain.

Autre avantage du scooter électrique, il bénéficie d'un modulateur de puissance qui permet à son utilisateur de gérer son énergie. En effet, grâce à un clavier de commande sur le tableau de bord, l'utilisateur peut, à son gré, selon les déplacements qu'il a à parcourir, passer du mode nominal au mode économique. La vitesse et les accélérations sont alors automatiquement réduites à 30 Km/h. L'utilisateur augmente ainsi son autonomie de 20 Km ce qui lui permet de parcourir un total de 65 km.

#### **1.2.1.4 Les équipements spécifiques**

Outre les commandes et les indicateurs classiques, Scoot'élec présente une instrumentation spécifique sur le tableau de bord comprenant un indicateur d'énergie, des témoins de mise en marche, de mode économique, de mise en charge, de défaut d'alimentation du circuit électrique, un bouton de sécurité, un avertisseur de présence et un clavier à touches pour la fonction antivol et la sélection du mode de roulage (normal ou économique).

Pour faciliter les manoeuvres de parking ou monter une rampe de garage, Scoot'élec dispose d'une vitesse de manutention dite vitesse ambulatoire. La vitesse est alors limitée à celle d'un homme au pas (7 Km/h).

Enfin, côté pratique, Scoot'élec possède un coffre, intégré à l'avant du scooter, pour loger un casque 1/2 Jet, des gants et un coupe-vent.

## **2. Présentation technique générale**

### **2.1.1 Les caractéristiques techniques**

#### **2.1.1.1 Le moteur**

Pour avoir de bonnes performances, Scoot'élec est équipé d'un moteur à courant continu qui garantit :

- Un couple moteur maximal dès les basses vitesses.
- Un rendement optimal quelque soit le point de fonctionnement.
- Une vitesse maximale de 45 Km/h.

#### **2.1.1.2 L'Unité de Commande Électronique (l'UCE)**

Ce moteur utilise une électronique de puissance plus simple et moins coûteuse que celle d'un moteur à courant alternatif.

L'UCE concentre toute l'intelligence du scooter, c'est l'interface entre le moteur et la batterie. Elle contrôle les courants de forte intensité et permet de doter le véhicule de caractéristiques optimisées (vitesse, accélération, autonomie).

Elle veille au bon fonctionnement de tous les organes, surveille les opérations de recharge, détecte toutes les anomalies, les analyse, les mémorise et, si besoin est, active un disjoncteur rapide de sécurité pour immobiliser le véhicule.

Enfin, l'UCE permet de récupérer l'énergie de freinage lorsque le pilote décélère. Elle inverse le sens du courant et impose au moteur de devenir générateur afin de recharger la batterie.

#### **2.1.1.3 La batterie**

Scoot'élec est équipé de trois monoblocs de batterie Nickel-Cadmium (1 00 A - 6V) recyclables à 100% et recyclés par le fabricant Saft.

La batterie au Nickel-Cadmium présente trois avantages :

- Elle accepte un minimum de 1000 cycles charge/décharge sans subir de dommage. Sa durée de vie est d'environ 40 000 Km en utilisation normale.
- Sa densité énergétique est élevée et permet d'atteindre jusqu'à 65 Km d'autonomie.
- Son entretien se réduit au contrôle et au rétablissement du niveau d'eau 2 à 3 fois par an selon l'utilisation.

#### **2.1.1.4 La recharge**

Muni d'un chargeur embarqué et d'un cordon de charge placés sous la selle, Scoot'élec se branche sur une prise domestique de 230 V - 10 A avec terre. Une charge complète (batterie vide) nécessite 5 heures, les deux premières heures permettent de récupérer 95 % de la capacité totale de la batterie, les dernières heures servant à l'égalisation des trois monoblocs. En charge partielle, 10 minutes suffisent à récupérer 5,5 Km d'autonomie.

Scoot'élec dispose également d'une prise spéciale sur laquelle on peut adapter un chargeur externe (livrable en option) qui, alimenté par une prise domestique classique, permet de recharger deux fois plus vite la batterie.

### **2.1.2 Les dispositifs de sécurité**

#### **2.1.2.1 L'anti-démarrage codé**

Pour lutter efficacement contre le vol, véritable fléau pour les deux roues, Scoot'élec est le premier scooter à être équipé d'un anti-démarrage codé à quatre chiffres, personnalisé par l'utilisateur et modifiable à son gré.

Testé lors de l'expérimentation de Strasbourg, ce système antivol apparaît très efficace; les six tentatives de vol enregistrées ont toutes échoué...

#### **2.1.2.2 Le coupe-circuit**

Pour allier sérénité et sécurité, le conducteur d'un Scoot'élec peut, à tout moment, s'il se trouve dans une situation à risque, actionner un bouton de sécurité "coupe-circuit" placé sur le tableau de bord. Le véhicule est alors immobilisé et ne peut repartir qu'en désactivant l'anti-démarrage codé.

Autre sécurité, si l'unité de commande électronique détecte une anomalie technique, elle peut décider, après diagnostic, de réduire automatiquement la vitesse ou de couper le courant en actionnant le coupe-circuit pour immobiliser le véhicule.

### **2.1.2.3 L'avertisseur de présence**

Scoot'élec étant naturellement silencieux, il est équipé d'un avertisseur de présence pour les piétons.

## **2.1.3 Performances et caractéristiques du Scoot'élec**

### **2.1.3.1 Partie moteur**

Moteur à courant continu

Transmission double étage: courroie et pignons

### **2.1.3.2 Performances**

Autonomie 65 Km en mode éco (vitesse stabilisée à 30 Km/h)

45 Km en mode nominal (vitesse stabilisée à 45 Km/h)

40 Km en cycle urbain en mode nominal

Consommation 45 Wh

Coût d'utilisation 0,03 francs au Km

Vitesse maximale 45 Km/h

Vitesse de manutention 7 Km/h maxi

100 m départ arrêté 12 secondes

Frein moteur oui - récupérateur d'énergie

Choix du mode de roulage par le pilote: mode nominal (45 Km/h) ou éco (30 Km/h)

### **2.1.3.3 Batterie, charge et maintenance**

Batterie 3 monoblocs Nickel-Cadmium - 100 Ah - 6 Volts - Poids 39 kg

Recyclable à 100%

Chargeur embarqué 1300 Watts - consommation 7 ampères maxi

Mode de charge sur une prise 230 V - 10 A avec terre

Temps de charge totale 5 heures (batterie complètement vide)

Temps de charge à 95% 2 heures (batterie complètement vide)

Charge partielle 5,5 Km en 10 minutes

11 Km en 10 minutes avec un chargeur rapide optionnel

Maintenance en eau 2 à 3 fois par an

### **2.1.3.4 Partie cycle**

Châssis Double berceau

Carrosserie ABS « choc »

Suspension AV Fourche télescopique

Suspension AR Mono-amortisseur hydraulique

Pneus AV (dimensions métriques) 100/80 X 10

Pneus AR (dimensions métriques) 110/80 X 10

Freins AV et AR Tambour diam. 110

#### **2.1.3.5 Poids et dimensions**

Poids 115 kg

Empattement 1300 mm

Hauteur de selle 783 mm

Longueur hors tout 1755 mm

Largeur hors tout 800 mm avec les 2 rétroviseurs

#### **2.1.3.6 Équipements**

Dispositifs antivol Anti-démarrage codé à 4 chiffres

Antivol de direction et anneau d'arrimage acier cémenté sur châssis

Coffre jet-in logement d'un casque demi-jet à l'avant

Avertisseur Électrique

Avertisseur de présence

2 Rétroviseurs

Répétiteur sonore de clignotants

Frein de parking

Repose-pied AR (En option)

Chargeur rapide (En option)

*Fin de l'extrait de communication de Peugeot Motocycles du 11/09/96*

## **2.2 Définition des fonctions du Scoot'elec**

Le Schéma fonctionnel général ci-après illustre cette décomposition :

