

# La voiture citoyenne

## Une défense de quatre valeurs

### Pourquoi définir et promouvoir le concept de voiture citoyenne ?

La voiture particulière a rendu et rendra encore des services évidents. Cependant, son usage génère des risques importants, pour nous et pour l'environnement. Nous savons que nous devons évoluer, mais l'ampleur de la tâche nous paralyse et fait différer la recherche d'un compromis entre nos pratiques, les principes que nous souhaitons privilégier et les contraintes qui s'imposent à nous. Si nous voulons conserver la liberté de nous déplacer facilement avec des véhicules individuels nous devons modifier nos comportements, mais aussi accroître nos exigences concernant les caractéristiques techniques de nos voitures. L'objet de la démarche « voiture citoyenne » consiste à noter et classer les voitures actuellement sur le marché en fonction de la manière dont chacune répond aux deux grands groupes d'exigences suivants :

- La protection des usagers de la route. Elle ne peut se fonder uniquement sur le respect des règles imposées par la rigueur du système de contrôles et de sanctions. Les caractéristiques des voitures particulières doivent être optimisées pour assurer :
  - la protection de leurs occupants,
  - la protection des usagers vulnérables extérieurs au véhicule, c'est-à-dire les piétons et les usagers de deux roues,
  - la protection des occupants d'autres voitures légères, ce qui impose la réduction de l'agressivité de modèles lourds et rapides.
- La protection de l'environnement. Réduire les rejets de substances dangereuses par un effet direct sur la qualité de l'air ou par l'intermédiaire de l'accroissement de l'effet de serre est une exigence qui tente de pallier l'épuisement programmé des réserves de combustibles fossiles par l'usage de véhicules ayant une consommation la plus réduite possible. Elle est incompatible avec le développement actuel de véhicules dont le poids et la puissance augmentent avec régularité.

Ces deux groupes d'exigences techniques fondent la citoyenneté d'une voiture car elles prennent en compte la valeur des liens qui unissent les membres d'une collectivité humaine. Nous devons respecter les autres pour exiger qu'ils nous respectent, nous devons également étendre notre solidarité aux générations à venir en évitant de leur léguer un monde épuisé et pollué, bouleversé par des modifications climatiques rapides. La démarche « voiture citoyenne » vise à donner aux utilisateurs l'information requise pour développer la demande de voitures mieux adaptées à leurs besoins et à leurs choix de société.

Même si de nombreux progrès ont été réalisés sur la sécurité (active et passive) et la pollution produite par les véhicules, nous sommes dans une situation qui relève de l'urgence de sécurité sanitaire, et nous ne pouvons attendre passivement le développement de nouvelles normes institutionnelles tenant compte des contraintes auxquelles nous devons nous adapter. Il serait également dangereux d'espérer une évolution spontanée du système vers son amélioration. L'annonce optimiste d'une telle adaptation est une manœuvre dont on use pour différer des actions efficaces que l'on souhaite éviter pour protéger des intérêts particuliers.

La Ligue contre la violence routière a réuni pendant une année un groupe d'experts pour documenter les meilleures références exploitables actuellement dans les domaines concernés. Le groupe est maintenant en mesure d'établir une notation et un classement des voitures récentes. Certains arguments techniques utiles pour comprendre et justifier nos choix sont présentés dans une annexe indiquant nos références.

### Le détail de nos choix.

Les quatre critères retenus par le groupe de travail sont documentés de la façon suivante :

#### Protection des usagers de la route

Les soins aux accidentés, les handicaps, les conséquences d'un décès prématuré sont en grande partie financés par la collectivité, par l'intermédiaire des assurances et de la sécurité sociale. Eviter des risques inutiles particulièrement destructeurs et coûteux fait partie des attitudes citoyennes.

### Protection des occupants de la voiture

Les tests effectués dans le cadre de l'EuroNCAP (European New Car Assessment Programme) constituent aujourd'hui la mesure de référence en matière de protection offerte au conducteur et aux passagers d'un véhicule (sécurité secondaire). Ces tests ne sont pas figés mais évoluent au cours du temps.

Actuellement, deux tests EuroNCAP sont utilisables pour classer les véhicules :

- Le choc frontal (choc à 64 km/h contre une barrière déformable) ;
- Le choc latéral (une structure déformable heurte le côté conducteur à 50 km/h).
- Des points supplémentaires peuvent être obtenus par des équipements spéciaux et le résultat d'ensemble est présenté sous la forme d'une valeur numérique. Sur son site internet (<http://www.euroncap.com>), EuroNCAP indique les notes obtenues et produit également une indication synthétique en attribuant de 0 à 5 étoiles à un véhicule.

Les résultats des tests de protection pouvant varier dans des proportions limitées mais significatives en fonction principalement des motorisations différentes équipant le même modèle de base, nous avons retenu le nombre d'étoiles pour évaluer cet axe. La notation est alors moins précise, mais réduit le risque d'erreur quand elle est appliquée à des versions non testées du même modèle de base. Pour donner une indication sur l'importance de ce risque d'erreur, nous avons calculé la différence de poids entre la version testée et la version notée, elle est un bon indicateur de l'importance des différences entre les versions d'un modèle. Elle est exprimée sous la forme d'un pourcentage, 12% signifie que la version notée a un poids supérieur de 12% à celui de la version testée.

### Protection des usagers vulnérables (piétons et deux roues)

L'EuroNCAP a développé des tests utilisant des mannequins d'adulte et d'enfant heurtés par l'avant du véhicule à 40 km/h. Les mesures sont faites au niveau des jambes, des cuisses et de la tête. La procédure actuelle a été utilisée à partir du 1/1/2002. Elle concerne la majorité des véhicules commercialisés. Le résultat de l'ensemble des tests est présenté sous la forme d'une valeur numérique disponible également sur le site de l'EuroNCAP. Comme pour la protection des occupants, EuroNCAP donne un classement en nombre d'étoiles, mais aucun véhicule ne dépasse trois étoiles. Nous faisons l'hypothèse que ce classement est valable également pour les usagers de deux-roues en nous fondant sur des arguments de nature biomécanique. Quand EuroNCAP réalise des impacts expérimentaux avec une fausse tête normalisée, les résultats obtenus peuvent être interprétés comme des indices de protection de la moyenne des crânes humains, mais un motocycliste est casqué et peut subir des impacts avec des angles d'incidence différents. Ces réserves ne mettent pas en question l'affirmation qu'un avant de voiture peu agressif pour un piéton sera également peu agressif pour tous les usagers de la route non protégés par une carrosserie et des systèmes de sécurité secondaire (ceintures, sacs gonflables).

### Protection des occupants des autres voitures

La citoyenneté ne pouvant se fonder sur le mépris des autres, mais exigeant à l'inverse une conception solidaire de la vie en groupe, un véhicule citoyen doit minimiser le risque pour les autres usagers de voitures en cas d'accident. La nécessité de prendre en compte la notion d'agressivité relative entre les véhicules est illustrée par le constat suivant produit par des études d'accidents réels : dans le cas d'une collision entre un véhicule de moins de 800 kg et un de plus de 1200 kg avec un conducteur blessé et un conducteur tué, le tué a une probabilité 25 fois plus forte d'être dans le véhicule le plus léger (Martin et al, 2003).

Les bases du raisonnement concernant cette notion d'agressivité sont développées en annexe. Elles prennent en compte la cohérence avec les règlements concernant la vitesse maximale autorisée et la cohérence entre les masses des différents modèles de voiture particulières. Il est nécessaire d'éviter de mettre en circulation des véhicules inutilement rapides dont on sait qu'ils sont plus souvent en excès de vitesse que les autres, y compris dans des zones limitées à 90 km/h ou en agglomération. Il est en outre indispensable de limiter la dérive vers des véhicules très lourds qui se révèlent dangereusement agressifs pour les occupants de véhicules plus raisonnables. Il serait également possible d'agir sur la compatibilité des formes et des structures. Les voitures particulières les plus lourdes devraient avoir un avant dont les caractéristiques de déformation en choc frontal réduiraient le risque de dommages chez les occupants de véhicules légers dont la raideur serait augmentée au prix d'un accroissement minime de leur masse. Une

telle évolution serait un progrès important et un choc expérimental contre une barrière spécialement conçue pour simuler un avant de véhicule dont la compatibilité aurait été optimisée est envisageable. Si l'EuroNCAP développe de tels tests, nous les intégrerons à notre procédure d'évaluation. Dans l'état actuel des données disponibles, les critères que nous avons retenus pour définir l'agressivité sont :

- la masse : elle commande la variation de vitesse respective de deux véhicules lors d'une collision, et donc le niveau de risque d'être blessé ou tué (gravité des conséquences de la collision) ;
- la vitesse maximale : elle va influencer sur le risque de collision (accidentalité) en incitant à exploiter toutes les capacités d'une motorisation inutilement puissante dans toutes les configurations de circulation. Une vitesse maximale très élevée caractérise le niveau d'inadaptation d'un véhicule à une réglementation qui interdit de dépasser 130 km/h sur les voies les plus rapides.

Nous avons comparé les différentes méthodes validées utilisées pour caractériser l'aptitude d'un véhicule à produire des dommages chez des tiers. La formule utilisée par une grande partie des sociétés d'assurances provenant d'études d'un organisme spécifiquement dédié à l'évaluation des risques (« Sécurité et réparation automobile » : [www.sra.asso.fr](http://www.sra.asso.fr)) est particulièrement intéressante, puisqu'elle a été établie pour obtenir une bonne concordance entre les dommages produits par un modèle de véhicule et le bilan réel des dépenses assumées par les sociétés d'assurances pour ce véhicule. Le classement par SRA étant très proche de celui obtenu en ne tenant compte que de l'énergie cinétique maximale du véhicule ( $1/2 mv^2$ ), c'est cette formule simple qui a été retenue pour définir l'aptitude à réduire le risque pour les autres automobilistes (la description de la formule de SRA et les comparaisons entre ses résultats et l'énergie cinétique maximale sont présentées dans les annexes).

## Protection de l'environnement

Les rejets de dioxyde de carbone (principal gaz à effet de serre) constituent aujourd'hui un problème environnemental majeur et mal maîtrisé. Des progrès ont été faits sur le rendement des moteurs, mais au lieu de les consacrer à la réduction de la consommation à masse constante, ils n'ont servi qu'à compenser l'accroissement de la masse des véhicules et à leur assurer une vitesse maximale plus élevée.

Afin de favoriser des véhicules respectueux de l'environnement et économes en termes de consommation de carburant, nous utilisons les données de l'UTAC sur la consommation des véhicules. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) s'appuie sur ces données pour présenter un classement (CarLabelling) qui indique, pour chaque modèle/version de véhicule, les émissions de CO<sup>2</sup> (<http://www.ademe.fr>).

Les cycles définis pour mesurer la consommation dans une agglomération, hors agglomération et dans un parcours mixte ont une représentativité discutée. Ce fait a une importance secondaire quand on réalise un classement, cependant les différences observées ne sont pas négligeables et nous avons retenu la consommation en cycle urbain pour notre notation car les rejets de gaz en agglomération ajoutent un effet nocif local à l'effet planétaire lié à l'accroissement de l'effet de serre. L'émission de dioxyde de carbone dans un cycle théorique mixte étant une référence internationale qui est appelée à prendre une place importante dans les comparaisons, nous l'indiquons dans nos tables. Elle a l'inconvénient de ne pas être disponible actuellement pour tous les véhicules dans les trois cycles de consommation.

Le groupe a longuement débattu des comparaisons entre les inconvénients respectifs des moteurs alimentés en essence et ceux utilisant du gazole. Fallait-il pénaliser les moteurs diesel émettant des particules productrices de dommages au niveau de l'appareil respiratoire, et une plus grande quantité d'oxydes d'azote contribuant à la production d'ozone sous l'influence des rayons ultra-violet ? A l'opposé fallait-il prendre en compte le fait que les diesels ont dans l'ensemble un rendement plus élevé que les moteurs à essence et produisent donc moins de dioxyde de carbone pour la même quantité d'énergie produite ? Ce problème a été compliqué par l'apparition de filtres à particules et de dispositifs complexes piégeant les oxydes d'azote ou les détruisant par catalyse. L'évaluation du résultat final est rendue difficile par l'opacité scandaleuse qui domine ce problème. Les résultats de l'ensemble des mesures effectuées ne sont pas publiés, à l'exception de la production de dioxyde de carbone alors qu'ils pourraient constituer un élément important pour déterminer le choix des usagers.

Dans cette situation comportant des imprécisions et des évolutions rapides, notre conclusion a été que tout en reconnaissant au moteur diesel le bénéfice de la réduction de l'effet de serre, qui s'exprime aussi bien par les valeurs de consommation de carburant que par l'émission de dioxyde de carbone mesurée, il fallait pénaliser les diesels non équipés de filtres à particules durant la période où l'usage de ces filtres n'est pas

obligatoire. Les filtres à particules pouvant être optionnels, nous avons retenu une méthode simple pour noter leur absence, la soustraction d'un point à la note finale (ou de quatre points à la note de protection de l'environnement exprimée sur 20) quand le véhicule diesel n'est pas équipé d'un tel filtre.

## **Pourquoi ne pas avoir tenu compte d'autres facteurs a priori importants ?**

Trois raisons ont justifié l'absence de prise en compte de facteurs qui ont une importance reconnue.

### **Une norme obligatoire existe, elle semble pertinente, elle progresse, et les constructeurs sont contraints de la respecter. Elle ne constitue donc pas un critère de différenciation.**

Le meilleur exemple est celui de la pollution atmosphérique par les différents groupes de gaz produits par la combustion du carburant (oxyde de carbone, oxydes nitreux, oxydes de soufre etc.). Les améliorations des systèmes d'alimentation des moteurs et des carburants ont réduit dans des proportions très importantes ce type de pollution, mais ils demeurent différents suivant les motorisations, les moteurs à essence produisent plus de monoxyde de carbone et les moteurs diesel plus de particules et d'oxydes nitreux. Les véhicules anciens présentent souvent des dérives importantes par rapport aux modèles neufs, notamment pour l'émission de particules par les moteurs diesel, la seule solution étant la définition des normes contraignantes, vérifiées par des contrôles techniques périodiques. Nous avons seulement retenu la différence liée à la présence ou à l'absence de filtres à particules sur une motorisation diesel, qui a des conséquences importantes sur la pollution au niveau local et régional.

Il faut remarquer que le dioxyde de carbone ne peut être classé dans le groupe des substances directement nocives. Il s'agit d'un produit de combustion dépourvu d'effets irritants ou cancérigènes au niveau des voies respiratoires. Son rôle majeur dans l'accroissement de l'effet de serre justifie sa prise en compte dans un axe particulier fondé sur la consommation de carburant. C'est ce choix qui a été fait pour caractériser une des valeurs des voitures citoyennes.

Le développement d'obligations favorisant le recyclage des constituants d'un véhicule est également une décision importante qui a été prise au niveau de l'Union Européenne. La norme définie par l'Union est une bonne garantie qui va s'appliquer à tous les véhicules et elle ne constituera donc pas un élément permettant de les différencier de façon pertinente.

### **Un facteur de risque justifierait d'évaluer les voitures sur un critère représentatif de ce facteur, mais nous ne possédons pas de résultats de tests indiscutables effectués sur la majorité des véhicules commercialisés.**

Des véhicules peuvent ou non comporter des caractéristiques structurelles favorisant leur compatibilité avec d'autres véhicules de masses différentes. Il serait utile de réduire la raideur de l'avant d'un véhicule lourd pour lui faire absorber de l'énergie par sa déformation lors d'un choc frontal impliquant un véhicule léger. A l'inverse ce dernier doit avoir une raideur suffisante pour éviter les déformations de son habitacle. Il faudrait donc développer des tests de chocs contre des obstacles déformables spécifiquement conçus pour évaluer cette notion de compatibilité structurelle. Aucune norme n'existe dans ce domaine et si leur définition est envisageable techniquement, elle ne peut être incluse dans une norme au cours des années à venir. Il est évident que si un organisme comme EuroNCAP développait de tels tests, ce qui nous semble indispensable, leurs résultats seraient incorporés à notre définition de la protection des usagers d'autres voitures particulières.

Le développement des systèmes de contrôle de la stabilité des véhicules qui assurent une prévention des sorties de route en limitant les effets d'une manœuvre brutale fait partie de ces innovations difficilement évaluables dans des délais courts. Nous avons connu dans le passé des effets d'annonce sur la réduction des accidents par des progrès techniques qui n'ont pas été confirmés sur le long terme. Il est en effet difficile de contrôler tous les facteurs de confusion susceptibles d'influer sur les résultats statistiques. Quand l'acheteur a le choix d'un dispositif en option, ce sont habituellement les conducteurs les plus sécuritaires qui achèteront un véhicule équipé. Si toutes les versions d'un nouveau modèle sont équipées, il est impossible de faire une comparaison entre deux groupes ne se différenciant que par la présence du dispositif. Les publications disponibles sont en faveur d'une efficacité importante des systèmes de contrôle de la stabilité,

mais elles demandent à être confirmées, notamment par la production d'explications des fortes différences d'efficacité observées entre les différentes études.

### **Une caractéristique peut avoir des avantages et des inconvénients qui ne permettent pas de faire un choix indiscutable.**

La source d'énergie utilisée fait partie de ces caractéristiques. Un véhicule utilisant, en partie ou exclusivement l'énergie électrique ne produit pas de pollution locale et il présente donc des avantages pour la population de grandes agglomérations. Les véhicules électriques sont en outre particulièrement silencieux dans des conditions de vitesse urbaines où les bruits de roulement sont proportionnellement moins importants que les bruits produits par le moteur. Cet avantage local ne s'associe pas à un avantage planétaire prenant en compte l'effet de serre si l'énergie électrique est produite par une centrale thermique. Le bilan énergétique d'une électricité provenant d'une centrale thermique, incluant son transport et le rendement d'une batterie d'accumulateurs, est comparable à celui d'un moteur à explosion. Si l'on tient compte du fait que la plus grande partie de l'énergie électrique produite en France est d'origine nucléaire, le débat se porte alors sur les avantages respectifs d'une énergie obtenue sans libération de gaz à effet de serre mais productrice de déchets radio-actifs dont certains ont une durée de vie très longue, et d'une énergie obtenue en consommant des combustibles fossiles producteurs de dioxyde de carbone. Nous avons estimé ne pas être en mesure de faire un choix argumenté entre deux sources d'énergie associées à des conséquences défavorables aussi différentes.

Les véhicules fonctionnant au gaz naturel ont des émissions très réduites de gaz polluants, mais leur production de dioxyde de carbone demeure proportionnelle à la consommation du véhicule.

### **Une caractéristique peut avoir des avantages importants dans un contexte particulier qui ne concerne pas l'ensemble des citoyens, mais dont l'évaluation doit être disponible.**

Le meilleur exemple est celui de la protection des enfants. Elle concerne une fraction des utilisateurs et il est difficile d'incorporer dans la note globale cette protection particulière. Il est cependant très important que le renseignement soit disponible et EuroNCAP produit un note spécifique pour un modèle de véhicule donné, disponible sur le site internet de cet organisme. Il assure en particulier une valorisation importante et justifiée du dispositif ISOFIX qui garantit une très bonne mise en place du siège pour enfant et un bon couplage du siège avec les structures du véhicule.

### **Une évaluation selon des critères proches de ceux définis pour la voiture citoyenne est souhaitée, mais nous l'estimons actuellement impossible.**

Deux groupes de véhicules sont envisageables, les véhicules utilitaires de moins de 3.5 tonnes et les deux roues motorisés.

Pour le premier groupe, la dérive de la puissance et de la vitesse maximale de ces véhicules utilitaires s'est faite parallèlement à celle observée pour les voitures particulières, mais il est nécessaire de modéliser le risque et les facteurs prédictifs pour faire aboutir un tel projet. IL faudrait notamment vérifier la concordance entre les résultats des assureurs et la notion d'agressivité définie par l'énergie cinétique maximale. Il ne semble pas envisageable de disposer de tests analogues à ceux mis en œuvre par EuroNCAP pour les voitures particulières.

Pour les deux roues motorisées, le problème nous semble actuellement insoluble. La seule notion de limitation de la puissance maximale à 100 chevaux indique l'ampleur de la dérive, la puissance maximale raisonnable d'un deux roues pouvant atteindre 130 km/h est d'environ 20 chevaux. En outre, comme pour les cyclomoteurs limités en vitesse à la construction, le débridage atteint un niveau qui rend l'évaluation fine du risque impossible. Tant que nous ne disposerons pas d'une limitation de la vitesse à la construction par des méthodes structurelles empêchant l'accroissement de la puissance réelle par de simples modifications de programmes électroniques ou le changement de quelques pièces, il sera impossible d'influer sur le parc de deux roues à moteur. Dans ce domaine, le seul espoir de réduction de la mortalité des conducteurs de deux roues, et de réduction des risques qu'ils font courir aux autres usagers, est dans une transformation profonde des méthodes de contrôle et de sanctions, notamment dans le domaine du débridage qui doit provoquer la confiscation du véhicule, associée à une réglementation stricte de la puissance. Les décideurs ne peuvent espérer des résultats qui seraient obtenus par la seule évolution de l'offre de modèles plus citoyens et des actions purement incitatives.

## Quelle méthode pratique pour évaluer la citoyenneté d'une voiture.

Définir le caractère citoyen d'un véhicule est un concept nouveau. Il associe quatre valeurs différentes par nature et l'originalité de la démarche consiste à en faire une synthèse. La facilité consisterait à présenter les résultats obtenus suivant les différents axes et à laisser l'acheteur « faire son choix ». Une telle attitude a un inconvénient majeur, elle ne fait pas émerger le meilleur compromis entre les différents axes retenus, car elle demeure une démarche analytique. Un concept émergent ne doit pas être réduit aux propriétés de ses constituants puisque sa « valeur ajoutée » résulte de l'interaction entre ces constituants. Il faut donc produire une synthèse, en envisageant les avantages et les inconvénients des différentes méthodes utilisables dans une telle situation.

### Est-il acceptable techniquement de produire un classement unique de tous les véhicules ?

Il faut examiner les justifications des éventuelles limitations de l'usage des différents axes pour bien comprendre les conditions de leur extension à la définition d'un classement unique

Pour la protection des occupants d'un véhicule, l'EuroNCAP indique que le classement qu'elle produit doit être utilisé pour comparer des véhicules du même groupe. Il faut comprendre la justification des réserves de l'EuroNCAP sur un classement unique réunissant tous les groupes. Elle est liée à l'absence de normes de compatibilité structurelle entre les véhicules et à l'absence de prise en compte des différences d'agressivité au sens que nous avons donné à ce terme. Les tests auxquels sont soumis les six groupes de véhicules distingués par l'EuroNCAP sont identiques, il n'y a pas des tests pour les « superminis » différents des tests pour les « MPVs » ou les voitures de sport. Nous pouvons donc comparer dans un classement unique des résultats obtenus avec une méthodologie unique. Les concepteurs d'EuroNCAP savent très bien que la notion de protection des occupants serait très différente en cas d'impact entre véhicules de masses très différentes et leur réserve est liée à ce fait. L'occupant du véhicule lourd est plus en sécurité que celui du véhicule léger. Si cette notion devait être prise en compte par l'EuroNCAP, en l'absence de test de compatibilité, c'est une prime au poids qui devrait être accordée ! Ce choix étant à l'opposé des critères de valeurs définissant le concept de voiture citoyenne, nous avons envisagé un axe qui pénalise le poids. C'est bien ce choix qui nous autorise à prendre en considération l'axe de la protection des occupants indépendamment des autres facteurs que nous envisageons par ailleurs et qui font la distinction entre des véhicules de masses différentes dans une volonté affirmée d'évaluer la citoyenneté. Nous avons un axe qui permet de classer les véhicules entre eux, toutes choses égales par ailleurs, et nous avons un autre axe qui fait intervenir les relations entre véhicules du fait de leurs masses différentes, mais également de leurs « aptitudes différentes » à produire des accidents du fait de leurs performances différentes.

Pour la protection des piétons, aucun argument biomécanique ne s'oppose à un classement unique. Les tests EuroNCAP sont identiques pour tous les modèles testés et il n'y a pas à tenir compte des interactions entre véhicules dans un tel contexte.

La protection de l'environnement soulève un problème que nous n'avons pas encore envisagé, celui des contraintes d'usage spécifiques de catégories d'usagers particulières. Une famille nombreuse n'a pas le choix, s'il y a quatre enfants à transporter, de 2 à 18 ans, elle ne pourra pas utiliser le véhicule le mieux classé suivant les critères de la voiture citoyenne. Ce fait est évident, cette famille a exprimé sa citoyenneté en faisant de nombreux enfants puisque nous sommes dans une situation inquiétante de non renouvellement complet des générations. Elle fera un choix citoyen en préférant à volume et nombre de places identiques une faible motorisation à une version puissante et inutilement rapide. La notation et le classement que nous avons établis concernent la quasi-totalité de la population qui a des besoins de transports exigeant de 1 à 5 places. N'oublions pas que les familles avec plus de trois enfants représentent actuellement 3,6% de la population. La situation est exactement inverse pour le véhicule n'offrant que deux places. Nous n'avons pas eu à l'envisager, aucun véhicule de ce type n'ayant été testé par EuroNCAP (la seule Smart testée est la fourfour).

### Une fois retenu le caractère indispensable et techniquement justifié du classement unique, faut-il hiérarchiser les résultats obtenus suivant chacun des quatre axes de valeurs en les affectant d'un coefficient variable ?

Nous avons renoncé à hiérarchiser les différents axes entre eux, en affectant un coefficient spécifique aux quatre notes. La note globale est la somme de quatre notes sur 5.

Il faut cependant constater qu'une forme de pondération a été produite par le fait que l'amplitude des valeurs des notes réelles obtenues suivant chacun des quatre axes n'est pas la même. Si dans un concours avec plusieurs épreuves, les correcteurs produisent des notes utilisant toutes les possibilités de zéro à vingt, leur influence sur le classement au concours sera plus importante que celle d'une autre épreuve jugée avec des notes très resserrées, allant par exemple de cinq à quinze. Ce type de problème est bien connu des spécialistes de la docimologie (la science de la notation).

Pour que les résultats soient compréhensibles, et n'amplifient pas artificiellement des différences de notation suivant les quatre axes, nous avons utilisé directement la classe (les étoiles) de l'EuroNCAP pour la protection des occupants et des piétons, comme une notation de 0 à 5. Nous avons signalé que la première de ces notes va seulement de 2 à 5 et la seconde de 0 à 4, l'amplitude de la notation est donc légèrement réduite. La note de protection de l'environnement utilise toute l'amplitude possible de la notation, ce qui lui donne un rôle plus important dans la différenciation fine des véhicules entre eux au classement final. De très nombreux véhicules ont cinq étoiles pour la protection des occupants, ils ne seront donc pas distingués sur ce critère, mais si l'un consomme un demi litre de moins au cent kilomètres, cette différence sera prise en compte. Cette remarque peut également être faite pour l'énergie cinétique maximale qui est fondée sur des paramètres précis qui autorise un classement plus fin des véhicules entre eux.

Toutes les notes doivent varier dans le même sens pour pouvoir être additionnées et permettre une estimation globale de la valeur citoyenne d'un véhicule. Pour les valeurs de protection produite par l'EuroNCAP, la notation de cet organisme étant croissante de la plus mauvaise protection vers la meilleure, la note utilise le nombre d'étoiles attribuées pour la protection des occupants et pour celle des piétons. A l'opposé, l'agressivité potentielle pour les autres automobilistes étant croissante avec l'énergie cinétique maximale, il faut inverser le sens de variation de la note, les points affectés à des niveaux d'énergie sont donc soustraits de la note maximale pour que les véhicules ayant la plus faible énergie cinétique potentielle soient les mieux notés. La situation est la même pour la consommation, la note doit être d'autant plus faible que la consommation ou la production de dioxyde de carbone est plus élevée.

## **Application de ces principes aux quatre axes de valeurs retenus.**

99 modèles de base actuellement commercialisés ont été testés par l'EuroNCAP depuis janvier 2002.

### **Protection des occupants**

Le résultat des tests de protection des occupants pour les véhicules récents ayant également bénéficié des tests de protection des piétons mis en oeuvre à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2002 se prête à un usage direct pour une notation de 0 à 5 correspondant aux étoiles attribuées à ces véhicules. Actuellement les notes varient de 17 à 36 points. La classe deux étoiles allant de 8 à 16 points, aucun véhicule testé ne devrait avoir moins de trois étoiles, cependant l'un d'entre eux a été pénalisé par le retrait d'une étoile, du fait de résultats très insuffisants sur l'un des tests. Nous avons donc un modèle à deux étoiles, 11 modèles de base en ont trois, 51 en ont obtenus quatre et 36 ont atteint le maximum de cinq étoiles.

### **Protection des piétons**

La note totale obtenue aux différents tests va de 0 à 22. Une étoile étant attribuée aux véhicules qui ont de 1 à 9 points, deux à ceux qui ont de 10 à 18 points et trois de 19 à 27, aucun véhicule n'a plus de trois étoiles. Nous sommes donc, comme pour le critère précédent, sur une notation d'une amplitude très réduite, tous les véhicules se répartissant sur trois classes (sauf deux d'entre eux qui ont la note zéro pour la protection des piétons). 52 véhicules ont une étoile sur cet axe de protection, 37 en ont deux et seulement 8 en obtiennent trois.

### **Protection des autres usagers**

Nous avons déjà signalé qu'un bilan global est bien représenté par le groupe dans lequel les assureurs classent un véhicule. Cette valeur est produite par une formule validée par la connaissance des dépenses réelles assumées par les assureurs pour un véhicule donné. Cette formule étant fondée sur des notions telles que le rapport entre la puissance et le poids, la différence entre la vitesse maximale et 130 km/h, le poids total en charge et un coefficient technique propre au véhicule, il n'est pas surprenant qu'elle soit très fortement corrélée à des valeurs plus simples calculées à partir de la masse et de la vitesse maximale du

véhicule. Ces relations sont présentées en annexe avec l'énoncé du mode de calcul du groupe des assureurs par SRA.

La valeur de l'énergie cinétique maximale pouvant être mise en œuvre par un véhicule ( $1/2$  de  $mv^2$ ) est tellement proche du classement des assureurs, et si directement compréhensible, que nous avons retenu cette caractéristique d'un véhicule pour indiquer le niveau de risque qu'il fait courir aux autres usagers. La masse va déterminer la variation de vitesse imposée aux autres véhicules et la vitesse va jouer un double rôle, à la fois dans le risque de provoquer un accident et, quand cet accident survient, elle va contribuer à la variation de vitesse de tout véhicule heurté, en association avec la masse. Autrement dit ce n'est pas le lien causal direct entre l'énergie cinétique maximale et les dommages humains produits qui est exprimé par notre notation, c'est le lien statistique entre d'une part la combinaison de la masse avec une fonction de puissance de la vitesse et d'autre part les dommages humains produits qui est exploité. Cette précision est importante car elle indique bien que nous intégrons un risque de sécurité primaire dans le choix de cette formule et qu'elle ne vise pas seulement à exprimer un risque relevant de la sécurité secondaire.

Le problème à résoudre était celui des limites à utiliser pour la notation. Le calcul de l'énergie cinétique maximale s'exprime en joules quand l'unité de masse est le kilogramme et l'unité de vitesse le mètre par seconde. La masse retenue est celle utilisée dans le calcul des assureurs, il s'agit de la masse à vide augmentée de 200 kilos pour tenir compte des conditions d'usage les plus fréquentes d'un véhicule. Etant donné les valeurs observées, il est commode d'exprimer la masse en tonnes et d'obtenir des kilojoules. L'étendue des valeurs calculées dans notre échantillon de véhicules va de 897 à 5603 kilojoules, mais certains véhicules non testés vont au delà. Une Porsche Cayenne avec sa motorisation la plus puissante (450 chevaux) a une vitesse maximale de 266 km/h pour une masse de 2430 kg (+ 200 kg) soit une énergie cinétique maximale de 7179 kilojoules.

De telles valeurs étant au delà de tout bon sens, la note zéro sur l'axe de l'agressivité a été attribuée à tout véhicule dont l'énergie cinétique maximale dépasse 4000 kilojoules. Il s'agit là d'un choix que l'on peut considérer comme arbitraire, il assure un compromis entre ce qui existe de façon relativement rare, noté zéro, et la réalité observée pour la majorité des véhicules mis en circulation.

A l'autre extrémité de la gamme des énergies maximales nous pouvions faire le choix d'un seuil de référence minimal qui aurait produit la note 20. Pour simplifier la compréhension tout en conservant la proportionnalité directe entre l'énergie maximale et la note, nous obtenons cette dernière en divisant l'énergie maximale par 200 (parce que  $20 \times 200 = 4000$ ) et en retranchant la valeur obtenue de 20.

Un véhicule pesant 1200 kg (avec une charge de 200 kg) et pouvant rouler à 144 km/h (40 mètres par seconde) a une énergie cinétique maximale de 960 kilojoules, sa note sera égale à  $20 - ((960 / 200) = 15,2$

Cette valeur est disponible sur les tableaux documentant les résultats. La note sur 20 est ensuite divisée par quatre pour obtenir une notation sur 5 qui contribuera à la note globale.

## Protection de l'environnement

La consommation urbaine des véhicules commercialisés réunis dans la base de données utilisée pour modéliser la notion de voiture citoyenne varie de 5 litres pour cent kilomètres à 20,3 litres. Certains véhicules commercialisés consomment un peu moins que la valeur minimale observée dans cette base (rappelons qu'elle ne réunit que des modèles testés par l'EuroNCAP), d'autres beaucoup plus, la valeur maximale connue dans la base de données recensant l'ensemble des véhicules commercialisés est de 33 litres. Comme pour l'énergie cinétique maximale nous avons fixé un seuil au delà duquel la note est zéro pour ce critère, il est de 13 litres au cent kilomètres en cycle urbain. Nous avons défini l'amplitude utile pour la notation entre 13 litres et 3 litres pour cent kilomètres pour valoriser les différences observées au niveau des faibles consommations.

La note de consommation sera donc égale à :  
 $20 - ((\text{consommation en ville} - 3) \times 2)$ .

Un véhicule consommant 7 l/100 km en ville obtiendra la note de  $20 - ((7-3) \times 2) = 12$ . Avec ces choix de notation, la nouvelle Clio de Renault avec une motorisation diesel, ou une Ford Fusion, ou une Citroën C3 obtiennent des notes entre 15,5 et 16. Une motorisation diesel sans filtre à particules est pénalisée par le retrait d'un point.

La note sur 20 est ensuite divisée par quatre pour obtenir une notation sur 5 qui va contribuer à former la note globale.

## Combien de décimales ?

La notation des axes de protection des occupants et des piétons étant faite directement sur 5 en utilisant le nombre d'étoiles de la classification EuroNCAP, elle n'utilise que des nombres entiers. Les deux autres axes étant notés sur 20, la note étant ensuite divisée par quatre pour placer sur le même plan les différents axes de protection, la note de synthèse comporte des décimales produites par ces deux derniers axes.

Pour résumer ces faits, nous pouvons dire que les véhicules qui ont obtenu des résultats d'ensemble très proches sur le total des quatre axes de protection seront différenciés dans le classement général par les décimales produites par la note de protection de l'environnement et la note sur l'énergie cinétique maximale. Nous avons conservé une décimale pour le résultat final dans le but assumé de valoriser des différences relativement faibles de consommation, de masse et de vitesse maximale.

## Comment utiliser le concept de voiture citoyenne ?

### Utiliser les deux aspects du « produit », la note et le classement.

Notre attitude a été pragmatique. Il ne s'agissait pas de décrire un véhicule idéal et de déclarer que les véhicules actuels étaient dépourvus de citoyenneté, mais de décrire l'état des lieux en notant les véhicules disponibles suivant les quatre axes de protection retenus. La dérive progressive de l'ensemble des modèles offerts aux consommateurs vers des masses et des vitesses maximales de plus en plus élevées fait que même les véhicules les plus « légers » et les « moins rapides » peuvent apparaître excessifs, cependant ils auront une relativement bonne note par rapport aux autres, du fait de notre choix de noter l'existant et non un produit « idéal » qui n'existe pas. La valeur 10 n'a aucun intérêt dans un tel contexte. A l'opposé prendre en considération les versions des différents modèles qui dépassent 14 ou 15 à un sens, ce sont les véhicules qui représentent le mieux notre concept de voiture citoyenne. Observer combien de véhicules sont représentés dans les différentes classes de notes est également utile et nous présentons des illustrations graphiques de ces distributions dans les annexes de notre projet.

### Influencer le comportement des consommateurs.

Il ne faut pas avoir d'illusions sur l'aptitude des constructeurs à faire évoluer spontanément leur production dans le sens de la citoyenneté. La plupart ont une stratégie mondiale et les normes sont différentes en Asie, aux USA ou en Europe. Dans un tel contexte l'Union Européenne peut avoir un rôle de leader en termes de sécurité et d'environnement.

Tout produit homologable au niveau européen et qui se vend sera commercialisé. Cela ne signifie pas pour autant que cette soumission au marché actuel témoigne d'une capacité d'anticipation et d'adaptation exceptionnelle. L'évolution du contexte peut être très rapide, et les constructeurs ne maîtrisent pas tous les éléments d'une évolution prévisible à la hausse mais difficilement quantifiable du prix des carburants. Les ventes d'un véhicule hybride comme la Toyota Prius ont fortement augmenté aux USA comme en Europe et ce véhicule a été désigné comme le véhicule de l'année. Le retard pris en Europe dans la conception et surtout l'expérience pratique de la commercialisation et de l'entretien d'un tel véhicule, mais aussi de véhicules spacieux, plus légers que les modèles actuels et faiblement consommateurs, sera difficile à rattraper. Il faut donc que l'utilisateur soit un facteur d'évolution en étant conscient qu'il sera finalement l'arbitre de la situation.

Au lieu de favoriser des évolutions en produisant des véhicules allant dans le sens des besoins prévisibles, les constructeurs font peu de choses pour permettre aux acheteurs de choisir les véhicules correspondants. Par exemple, il est actuellement impossible d'avoir un filtre à particules efficace sur les diesels les moins puissants disponibles sur un modèle de base. En général les modèles les plus luxueux avec les équipements optionnels les plus performants sont disponibles uniquement avec les motorisations les plus puissantes. Il est facile de prétendre que la demande n'existe pas quand l'offre est également inexistante. Les délais d'achat d'une Logan prouvent bien les limites des politiques commerciales des firmes. Une

promotion active et commentée avec pertinence d'une offre réelle de véhicules raisonnables est une démarche indispensable qui doit impliquer les constructeurs. Elle correspond également à leur intérêt sur le long terme.

La Ligue contre la violence routière recherchera toutes les coopérations possibles, y compris celles des constructeurs, pour favoriser l'évolution des achats vers des véhicules plus citoyens. Nos partenaires privilégiés seront évidemment les associations de consommateurs qui ont à la fois des préoccupations communes avec les nôtres et l'expérience de la défense de l'intérêt des consommateurs.

## **Influencer le comportement de l'Etat et de l'Union.**

La responsabilité de ceux qui ont le pouvoir et le devoir d'agir dans ce domaine sera considérable au cours des prochaines années. Il est impossible de continuer à affirmer « qu'il y a le feu à la maison et que nous regardons ailleurs » tout en continuant à regarder ailleurs. Une évolution programmée et conduite avec détermination, en France et au niveau de l'Union, permettra l'adaptation des industriels.

La première initiative au niveau national doit être la mise en œuvre du bonus-malus à l'achat, envisagé dans les premières versions du plan climat 2004 puis abandonné dans la version définitive. Cette mesure doit être instaurée rapidement avec une progressivité annuelle programmée dès sa mise en œuvre. La mesure peut être entièrement neutre pour le budget de l'Etat, en assurant le financement du bonus accordé aux véhicules les plus respectueux des autres et de l'environnement par le malus atteignant les véhicules les plus défaillants sur ces critères.

La France doit agir au niveau de l'Union pour porter et défendre le projet de limitation de la vitesse à la construction des voitures particulières, à l'instar des cyclomoteurs, des tracteurs, des poids lourds et des transports en commun. Il est souhaitable que cette mesure assure une différenciation entre les véhicules en fonction de leur masse. Tous les véhicules dont le poids dépasse 2 tonnes devraient se voir appliquer la limite de vitesse maximale actuellement appliquée aux véhicules de plus de 3,5 tonnes.

## **Conclusions.**

Les sociétés qui identifient les évolutions qui s'imposent à elles et se révèlent incapables de les réaliser sont en danger, comme tout organisme figé et inadapté. Il faut que nous réduisions les nuisances humaines et environnementales liées à des dérives évitables des caractéristiques techniques des voitures.

Il est indispensable de pénaliser le poids, la puissance, la consommation de carburant et la vitesse inutiles.

Les usagers doivent exiger des véhicules à la fois protecteurs pour eux-mêmes et pour les autres. Leur sécurité ne peut être assurée aux dépens de celle des autres usagers par l'usage de véhicules dont la masse est très supérieure à la masse des voitures particulières les plus raisonnables. Réduire les différences d'agressivité entre les véhicules est une nécessité qui rejoint les exigences de la protection de l'environnement.

Pour atteindre ces objectifs, la Ligue contre la violence routière produit un classement des véhicules en fonction de leurs valeurs citoyennes. Elle est consciente du fait que cette démarche est un élément d'un tout qui associe le choix du véhicule, le comportement citoyen du conducteur, notamment par le respect des limitations de vitesse qui est un élément essentiel pour la sécurité et la protection de l'environnement, et enfin les actions réglementaires de l'Etat qui peut moduler la fiscalité sur les véhicules.