

Systemes et mesures visant à réduire le nombre de collisions avec les grands ongulés

Économie,
Environnement,
Conception

72

Avertissement : cette note d'information n°72 correspond exactement à la note, identifiée par erreur, sous sa version papier, par le n°126.

Sommaire

Pourquoi une telle augmentation des collisions ?	2
Les systèmes existants sont-ils efficaces?	2
Que faire pour limiter le nombre de collisions ?	5
Références bibliographiques	6

En 2001, 30 personnes ont perdu la vie sur le réseau routier national des suites d'une collision avec un grand ongulé (animaux dont les pieds sont terminés par des productions cornées : ongle, sabot). Ce genre d'accident n'est pas récent. Le premier recensement national (1974) des collisions véhicules/grands ongulés (chevreuils, sangliers, cerfs) évalue les pertes sur le réseau routier français à 1790 animaux tués. 10 ans plus tard, la direction des Routes a réalisé, avec les partenaires cynégétiques, les forestiers, la gendarmerie, les sociétés d'autoroutes, un recensement national qui comptabilise 11 055 collisions avec les ongulés en 3 ans^(*) entre 1984 et 1986.

En 1993-94, un recensement partiel réalisé sur un échantillon de 25 départements révèle plusieurs constats :

- le nombre des collisions a été multiplié par 3 depuis le recensement précédent ;
- la plupart des collisions a lieu sur les routes départementales, mais leur proportion augmente sur les autoroutes : de 6,8 % en 1984-86, elle passe à 18,3 % en 1993-94 ;
- le chevreuil est l'espèce la plus concernée (75 % des collisions) ;
- les accidents se produisent en forêt, mais aussi en zone agricole, ce qui rend plus difficile leur prévention.

Différentes mesures sont adoptées pour éviter les collisions avec la faune, mais des enquêtes récentes montrent que leur utilisation se généralise sans que leur efficacité ne soit démontrée par des tests de contrôle crédibles. Cette note d'information recense donc ces mesures et évalue leur efficacité.

^(*) En réalité, les pertes constatées doivent être majorées par un coefficient multiplicateur de 2 pour les sangliers et les cerfs et de 5 pour le chevreuil, pour tenir compte des animaux morts et emportés, des animaux blessés non retrouvés.

Pourquoi une telle augmentation des collisions ?

Deux raisons expliquent cette situation : d'une part, les populations d'ongulés sont en plein essor démographique, le chevreuil et le sanglier progressent partout en France et occupent des départements où ils étaient absents il y a seulement 10 ans ; d'autre part, la circulation progresse et les automobilistes adoptent des vitesses excessives et inadaptées aux dangers potentiels.

Conséquences :

- un problème de collisions plus diffus qu'avant ;
- des accidents nombreux se traduisant le plus souvent par des dégâts matériels mais on évalue également à une trentaine le nombre d'automobilistes tués chaque année des suites directes ou indirectes des collisions avec un grand ongulé^(*).

Différentes mesures sont donc adoptées pour éviter les collisions avec la faune, en France comme à l'étranger. On distingue habituellement 2 types de mesures visant à réduire ces collisions :

- celles ayant une action sur les animaux :
 - empêcher les ongulés de pénétrer sur les chaussées (de façon permanente ou à l'approche des véhicules),
 - gérer l'habitat pour éloigner les animaux des emprises,
 - gérer les populations ;
- et celles destinées à modifier le comportement des automobilistes :
 - limiter et faire respecter les vitesses,
 - avertir à l'approche d'un danger potentiel,
 - informer, éduquer.

Les systèmes existants sont-ils efficaces ?

L'ensemble de nos observations est basé sur la synthèse d'études et d'expérimentations nationales et internationales [14].

Remarque : lors de l'implantation de tels systèmes, il convient de s'interroger et de cerner la réglementation concernant leur utilisation.

Agir sur les animaux

Empêcher les ongulés de franchir la voie

- **Les réflecteurs** : fabriqués depuis 1971, ils réfléchissent une lumière rouge ou blanche supposée effrayer les ongulés. Ils s'orientent vers l'extérieur de la route et sont implantés tous les 10 à 50 m. Au passage des véhicules, ils transforment la lumière des phares en une "barrière lumineuse". **L'efficacité n'est pas**

démontrée malgré un nombre important de tests (une douzaine de références bibliographiques en France, en Europe et aux USA).



Fig. 1 : réflecteur : boîtier dans lequel sont incorporées deux surfaces réfléchissantes montées sur un délinéateur (balise J6)

- **Les miroirs** : le principe est identique, la lumière des phares est réfléchi, le signal lumineux qui en résulte est supposé effrayer l'animal. Plusieurs systèmes sont disponibles en France. Les miroirs sont très utilisés alors que **rien ne prouve leur efficacité**. Peu de tests sont réalisés. Leur utilisation n'est pas concluante voire parfois négative. De plus, les miroirs sont souvent volés, ils doivent être nettoyés régulièrement (coût d'entretien élevé) et ils ne sont pas homologués ni normalisés. Ils répondent à une demande mais ne solutionnent pas les problèmes et certains pays les ont définitivement abandonnés.
- **Les répulsifs** : la difficulté est de trouver des substances rémanentes dont l'effet est de plusieurs semaines. Les répulsifs testés jusqu'à présent ne semblent pas apporter de réponse satisfaisante ; ils ne sont pas employés en France mais leur utilisation semble se développer en Suisse avec des «barrières odorantes» (action spécifique aux cerfs et chevreuils). La barrière odorante est appliquée sur les 2 côtés de la route en double rangées séparées de 10 m. La première application est réalisée sur des glissière de sécurité, des délinéateurs, ou des arbres d'alignement à intervalles de 5 m. La deuxième rangée est appliquée dans les mêmes conditions d'intervalle mais plus près de la forêt. Le concentré odorant est appliqué au pistolet et injecté dans une mousse auto-adhésive. L'odeur persiste 3 à 4 mois. Ce nouveau produit et procédé d'application méritent d'être testés.

(*) Nombre de tués suite à une collision avec un animal (en 2001) : 1 sur autoroute ; 7 sur RN ; 25 sur RD ; 0 sur les autres voies.



Fig. 2 : le système "barrières odorantes" peut être appliqué sur les glissières de sécurité, les arbres.

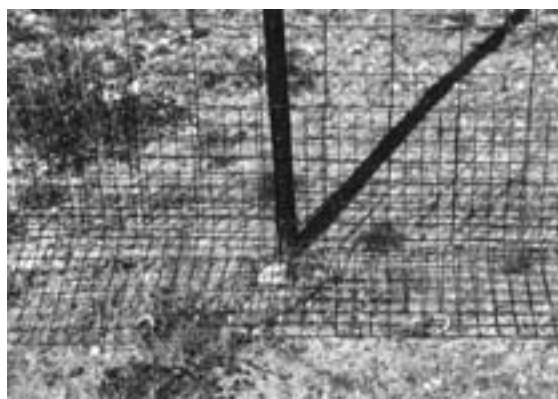


Fig. 3 : dispositif de retour de la clôture pour empêcher les animaux fouisseurs de soulever le treillis.

- **Les dispositifs ultra-sons** : les véhicules sont équipés d'émetteurs ultra-sons qui éveillent l'attention des animaux. Les dispositifs testés en France, aux USA, Allemagne, Suède (sur l'élan) concluent à l'**inefficacité des dispositifs testés**.
- **L'éclairage de la route** : les expériences faites aux USA ne montrent **aucune efficacité sur les collisions avec les ongulés** (de plus, l'éclairage augmente la mortalité par collision des rapaces nocturnes et des chauves-souris).
- **Les clôtures** : correctement posées et bien entretenues, elles empêchent les animaux de pénétrer dans les emprises. Il existe différents types de clôtures dont les caractéristiques figurent dans le guide technique "Passages pour la grande faune" [20] et le guide technique "l'Équipement des routes interurbaines" [23]. Les clôtures doivent être enterrées de 30 cm (surtout en présence d'animaux fouisseurs). Dans la pratique, elles sont le plus souvent brochées. Depuis peu, on utilise un système en retour accolé au treillis pour dissuader les animaux fouisseurs de soulever la clôture.

Ces clôtures peuvent être mises en place sur toutes les routes ouvertes à la circulation publique dans les zones à forte concentration d'ongulés si elles s'accompagnent de dispositifs assurant la continuité de l'habitat de la grande faune concernée. En effet, l'un des grands inconvénients des clôtures est de fragmenter l'espace et de fragiliser les populations animales. On est donc confronté à un double problème : interdire l'accès à la voie pour limiter les collisions tout en assurant des échanges localisés à l'aide de passages pour la faune qui rétablissent les continuités territoriales.

Il est donc recommandé d'installer des clôtures de façon prioritaire sur les 2 x 2 voies (les routes bidirectionnelles en sont rarement équipées) et de les accompagner de nombreux passages (cf. guide "Passages pour la grande faune" [20]).

- **Les clôtures électriques** : si elles trouvent des applications intéressantes en agriculture, elles ne sont pas utilisées dans le domaine routier car leur exploitation est coûteuse (fourniture du courant) et nécessite un contrôle permanent afin de s'assurer qu'elles sont bien sous tension, qu'il n'y a pas de courts-circuits. Elles ne peuvent avoir qu'une utilisation limitée dans le temps, car les animaux apprennent assez vite à les contourner.

Gérer l'habitat

L'idée est d'écarter les animaux de la route. Pour cela, deux sortes d'actions peuvent être envisagées :

- Agir sur les **lieux de vie des ongulés** en créant ou en favorisant le développement de milieux attractifs éloignés de la voie. Les agriculteurs utilisent cette méthode avec des dépôts de nourriture dissuasifs permettant de fixer les sangliers à l'écart des cultures. Dans le domaine routier, on peut imaginer attirer les animaux loin de la voie en leur offrant des possibilités attractives de nourrissage ou de refuge.
- Gérer les **emprises vertes du Domaine Public et les zones de proximité** :
 - de manière à ce qu'elles n'offrent pas d'intérêt particulier pour les ongulés (éviter la végétation pouvant servir de couvert pour les animaux et celle dont ils peuvent se nourrir),
 - afin de dégager un champ de visibilité pour l'usager ; en milieu forestier (par exemple) l'amélioration de la visibilité permettrait en effet d'éviter que l'automobiliste ne se fasse surprendre par un animal au débouché d'un bois. L'idée est précisément d'éloigner la lisière pour que l'automobiliste et peut-être l'animal (il est difficile de savoir ce que l'animal perçoit autour de lui et "comprend") aient le temps de réagir et engagent une manœuvre d'évitement ; mais cela suppose une limitation des vitesses de conduite. Ce type de traitement des abords a parfois été réalisé dans les traversées forestières mais n'a jamais fait l'objet de suivi permettant d'évaluer l'efficacité de cette mesure.

Ces deux actions sont cependant complémentaires. L'efficacité de ces mesures n'a pas vraiment été testée.

Elles ouvrent pourtant des perspectives intéressantes qui méritent d'être explorées en agissant sur la nature des lisières, le mode de gestion des dépendances vertes et la création de zones de gagnages (= dépôts de nourriture) à l'écart de la route. En outre, le sel attirant les animaux aux bords des chaussées, il conviendrait dans les zones où les risques de collisions sont importants d'assurer une gestion spécifique de cette matière première en période de viabilité hivernale (ex : éviter les dépôts trop importants de sel sur les bas cotés). Des expérimentations sont en cours dans le Cher. Mais il ne s'agit pas d'une méthode absolue puisqu'elle ne permettrait, au mieux, que de **réduire le nombre de collisions liées aux déplacements alimentaires** des animaux.

Gérer les populations

On peut être tenté de limiter les populations de chevreuils et de sangliers pour réduire le nombre de collisions. Mais la relation entre le nombre d'accidents et les effectifs n'est pas toujours exacte ; elle dépend en effet de différents facteurs tel que le type de site traversé (ex : pour une massif forestier, cette mesure semble efficace). Chez le sanglier, les animaux en moins grande densité se déplacent plus. Il en va de même chez le chevreuil : les animaux se dispersent plus à faible densité qu'à forte densité.

En revanche, la gestion concomitante des habitats et des populations peut apporter une réponse intéressante notamment dans la mesure où elle implique une concertation entre tous les acteurs concernés : gestionnaires de la route et de la faune, propriétaires et gestionnaires riverains. Le choix des mesures à prendre, au niveau local, doit se faire de manière réfléchie pour ne pas engendrer de problèmes démographiques majeurs en éliminant trop de jeunes par exemple.

Modifier le comportement des automobilistes

Prévenir du danger

- **Le panneau A15b**, indiquant la traversée d'animaux sauvages, n'est plus crédible auprès des automobilistes et n'est d'ailleurs plus interprété comme un signal de danger. De plus, il n'existe pas de critère précis pour décider de son implantation. Pour être efficace, il faudrait au minima disposer d'une signalisation renforcée (panneau A15b avant la zone à risques puis sous forme de rappels dans la zone à risques) de façon à amener les usagers à être plus vigilants et éventuellement à diminuer leur vitesse (condition nécessaire pour réduire le nombre et la gravité des collisions).

Une prescription de vitesse semble donc être le complément nécessaire à ce signal.

- **Dispositif d'alerte dynamique** : des détecteurs avec panneaux lumineux. Depuis quelques années, un système d'avertissement électronique est testé en Suisse (9 sections équipées) et en Hollande

(2 sections équipées). Il se fonde sur un réseau de capteurs infra-rouges (ou de détecteurs laser) de 15 à 25 m de portée, disposés en bordure de tronçon dangereux où les collisions sont fréquentes, de manière à détecter l'approche de l'animal avant qu'il n'accède à la chaussée. Lorsque les détecteurs repèrent l'animal, une signalisation lumineuse clignotante est activée. Il s'agit d'une combinaison de signaux : passage d'animaux sauvages (A15b) et vitesse maxi 40 km/h sous forme de diodes lumineuses. L'automobiliste averti de la présence d'un animal (dont la taille est comprise entre celle d'un lapin et d'un cerf^(*)) à proximité immédiate de la route peut adapter sa conduite de manière à éviter la collision. Ce système ne peut cependant s'envisager que sur des sections courtes où se concentrent les collisions. Il serait donc envisageable de le transposer à la France mais dans certains cas (en particulier en zone de montagne) et notamment là où la route franchit un corridor de migration étroit et très fréquenté.



Fig. 4 : exemple à l'étranger d'un système d'avertisseur électronique annonçant un danger, associé à une limitation de vitesse.

- **La circulation "apaisée"** : des mesures sont prises pour inciter le conducteur à réduire sa vitesse et à éveiller son attention (rétrécissement de chaussée, bandes rugueuses, aménagement végétal des emprises, giratoires, signalétique combinée, etc.).

Le concept de "circulation apaisée" n'est pas envisageable sur toutes les infrastructures mais il trouve des applications intéressantes sur des routes touristiques ou des itinéraires de substitution aux voies rapides.

Exemple des RN6 et RN7 en Forêt de Fontainebleau : pour améliorer la sécurité (26 collisions dénombrées en 1989, 107 en 1996), les automobilistes seront invités/obligés à traverser le massif comme on le ferait d'une agglomération, c'est-à-dire à vitesse modérée (50 km/h) en profitant mieux du patrimoine local (forestier, historique) dont la découverte sera favorisée. Le caractère contraignant des aménagements incitera fortement les automobilistes pressés à emprunter les autoroutes qui encadrent le massif à l'est et à l'ouest, les autres réduiront leur vitesse. Les RN6 et 7 (à 2 x 2 voies, sans séparateur central ni glissières latérales) ainsi traitées ne feront pas obstacle à la grande faune et rendront la forêt à ses autres usagers (visiteurs, randonneurs, cavaliers, cyclistes, ...). Les collisions, si elles ne peuvent être évitées, seront moins nombreuses et leurs conséquences moins graves.

(*) Le passage d'un homme dans la zone de contrôle déclenche aussi l'alarme.



Fig. 5 : panneau d'information largement dimensionné et personnalisé (projet RN6 - RN7 Forêt de Fontainebleau). Attention : cette signalétique est assimilable à de la publicité.



Fig. 6 : signalisation expérimentale de danger associés à une vitesse limitée (projet RN6 - RN7 Forêt de Fontainebleau).

Campagnes d'information et de sensibilisation

L'information et la sensibilisation sont nécessaires pour responsabiliser les automobilistes et les gestionnaires de la faune qui ignorent le danger. La sensibilisation peut être envisagée à plusieurs niveaux : lors de la préparation à l'examen du permis de conduire, par voie de presse, par des spots télévisés (en direction des usagers, concepteurs de la route et des milieux cynégétiques et forestiers), par des panneaux le long des sections dangereuses. Des expériences intéressantes existent et pourraient être généralisées. Et les écoles de conduite devraient insister sur la conduite à tenir dans la traversée des zones giboyeuses (qui sont à définir clairement) signalées par le panneau A15b associé ou non à une limitation de vitesse.

Conclusion : les gestionnaires de la route (DDE, départements, communes, ...) et de la faune sauvage (Office national de la chasse et de la faune sauvage, Fédérations départementales de chasse, ...) doivent savoir qu'il n'existe pas de solution miracle. Les systèmes habituellement utilisés pour réduire les accidents avec la faune n'ont pas fait la preuve de leur efficacité. Les mesures à prendre sont à définir au cas par cas en les adaptant au site, à l'espèce et aux caractéristiques de la voie. Cela implique une concertation entre les acteurs et le recours combiné à plusieurs mesures.

Que faire pour limiter le nombre de collisions ?

En résumé, pour limiter le nombre de collisions avec les grands ongulés, il faudrait :

- informer les automobilistes sur le danger représenté par la grande faune et sur l'absence de moyens de prévention simples et efficaces ;
- signaler le danger par des panneaux adaptés dont la justification sera contrôlée ;
- limiter, si possible, les vitesses et associer le signal A15b à un éventuel signal de limitation de vitesse. Il faut savoir qu'il est vain d'attendre des résultats significatifs si les véhicules circulent à des vitesses supérieures à 50 km/h. L'éventuelle restriction de vitesse peut être complétée par un marquage au sol, des bandes rugueuses [25] et/ou une information locale ;
- recourir aux détecteurs avec panneaux lumineux clignotants là où le site s'y prête ;
- gérer les abords des infrastructures pour améliorer la visibilité sans augmenter l'attractivité alimentaire ;
- gérer les populations et leurs habitats.

Le problème des collisions résulte de la combinaison de plusieurs phénomènes complexes. Il n'y correspond pas une solution simple. C'est par une bonne compréhension de ces phénomènes qu'il est possible d'adopter des mesures pertinentes. A cet égard, des manques se font sentir encore dans certains domaines de recherches (capacités sensorielles des différentes espèces d'ongulés, connaissance précise des déplacements et de leur motivation, relation ongulés-habitats, ...). Il serait indispensable, en complément, de réactiver un observatoire national des collisions (il est illusoire de chercher à résoudre le problème des collisions si l'on ne connaît pas son importance et son évolution). Enfin, un suivi des expériences est nécessaire pour évaluer et diffuser les résultats.

Références bibliographiques

- [1] Rapport du groupe de travail "clôtures" - Autoroutes du sud de la France - 1998 - 31 p + annexes.
- [2] Étude expérimentale du comportement de franchissement d'une clôture - Autoroutes du sud de la France / centre d'études et de recherche appliquées en environnement - décembre 2000. - 26 p.
- [3] Sécurité Faune / Trafics - Manuel pratique à l'usage des ingénieurs civils. École polytechnique de Lausanne - **Berthoud, G.** ; **Müller, S.** - 1997 - 124 p.
- [4] Comportement du gibier dans une zone de terrain traversée par une route. Rapport réalisé pour le département fédéral des transports, des communications et de l'énergie. Office fédéral des routes -**Burnand, J.D.**; **Berthoud, G.**; **Sigrist, J.** & **Müller S.** - 1985 - 143 p.
- [5] Les aménagements pour la faune, IENE. Barcelone - **Carsignol, J.** - 19 novembre 2002.
- [6] Études, recherches et mesures en faveur de la faune sur le réseau routier : état des lieux et propositions. Actes du colloque 3èmes Rencontres "Routes et faune sauvage", Strasbourg, du 30 septembre au 2 octobre 1998 - **Cibien, C.** & **Magnac-Winterton, M.P.** – 1999 - p.65-75.
- [7] A literature review for assessing the status of current methods of reducing deer vehicle collisions. The task force on animal vehicle collisions - Iowa department of Transportation and Iowa Department of Natural Resources - **Danielson, B.J.** & **Hubbard, M. W.** – 1998 - 16 p.
- [8] Collisions véhicules-grands mammifères sauvages. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse **Desire, G.** & **Mallet, C.** – 1991 - 158 p (p.37-42).
- [9] Résultats de l'enquête réalisée de 1984 à 1986 sur les collisions entre les véhicules et les grands mammifères sauvages. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse - **Desire, G.** & **Recorbet, B.** – 1990 - 143 p (p 38-47).
- [10] Ungulate traffic collisions in Europe. Conservation Biology - Vol 10(4) - **Groot Bruinderink, gwta.** & **Hazebroek, E** – 1996 - p.1059-1067.
- [11] **Langbein, J.** & **Smith, G.** – 1997 - The prevention of wildlife casualties on roads through the use of deterrents: prevention of casualties amongst deer populations. Highways Agency - 59 p.
- [12] Projet d'aménagement global des RN6 et 7 en forêt de Fontainebleau, où comment réconcilier trafic routier, circulation de la faune et tourisme - Routes et faune sauvage. Actes du colloque 3èmes Rencontres de Strasbourg,

30 septembre-2 octobre 1998 - **Magnac-Winterton**, MP. ; **Cibien**, C. ; **Adaire**, M. ; **Puyo**, JY. & **Crequy**, V. – 1999 - p.253-263.

- [13] Recensement des collisions véhicules grands mammifères sauvages. Évolution entre les inventaires de 1984-86 et 1993-94. Gibier et faune sauvage - Vol 15 (hors série tome 3) - **Mouron**, D. ; **Desire**, G. ; **Boisaubert**, B. ; **Lamarque**, F. & **Sanaa**, M. - 1998 - p.855- 865.
- [14] Systèmes visant à réduire le nombre de collisions avec les grands ongulés : efficacité et perspectives - **Magnac-Winterton**, MP. ; **Cibien**, C. ; **Cransac-Hewison** N. - 1999 - 47 p.
- [15] Rôle des protagonistes dans la sécurité faune/trafic - Routes et faune sauvage. Actes du colloque de Strasbourg, 5-7 juin 1985 - **Müller**, S. - 1985 - p.39-45.
- [16] Deer-vehicle collisions: status of state monitoring activities and mitigation efforts - Wildlife Society Bulletin - Vol.24(2) - **Romin**, L.A. & **Bissonette**, J.A. – 1996 - p.276-283.
- [17] Collisions véhicules / grands mammifères sauvages : résultats du recensement. Note d'Information n°24. Sétra – décembre 1990 – 6p – Réf : B9077
- [18] Collisions véhicules – grands mammifères sauvages : les mesures de protection. Note d'Information n°25. Sétra décembre 1990 – 6p – Réf : B9078
- [19] Sétra décembre 1992 – Petits mammifères et aménagements routiers. Note d'Information n°34. 6p – Réf : B9245
- [20] Passage pour la grande faune. Guide technique. - Sétra – décembre 1993 – 121p. – Réf : B9350
- [21] Collisions véhicules grands mammifères sauvages : analyse jurisprudentielle des responsabilités. Note d'Information n°53. – Sétra – mai 1997 – 6p – Réf : B9734
- [22] Collisions véhicules / grands mammifères sauvages / Evolution entre les inventaires de 1984-1986 et 1993-1994. Note d'Information n°60. – Sétra – novembre 1998 – 6p – Réf : B9843
- [23] Equipement (l') des routes interurbaines. Guide technique. – Sétra – décembre 1998 – 450p. – Réf : E9851
- [24] Verkehrsoffer beim Rehwild (*Capreolus capreolus*): Beispiel eines Waldgebietes des pariser Beckens. Z. – Jagdwiss - Vol.34, – **Vincent**, J.P., **Bideau**, E., **Cibien**, C. & **Quere**, J.P. – 1988 – p.46-63.
- [25] Les bande rugueuses. Note d'information n°18. – Sétra – juillet 1986 – 4p. – Réf : E8633

46 avenue
Aristide Briand
BP 100
92225 Bagneux Cedex
France
téléphone :
33 (0)1 46 11 31 31
télécopie :
33 (0)1 46 11 31 69
internet : www.setra.equipement.gouv.fr

Rédacteur

Jean Carsignol – CETE de l'Est – téléphone : 03 87 20 46 14
Technopôle 2000 – BP 85230 – 57070 Metz Cedex 03

Avec la contribution de

M.P. Magnac-Winterton, C. Cibien, N. Cransac-Hewison – ÉCOTONE
G. Berthoud – ÉCONAT
A. Righetti – PARTNER-INNEN IN UMWELTFRAGEN
Ph. Chavaren – A.S.F.
V. Billon – CETE de Lyon
P. de Gonneville – CETE de l'Est

Renseignements techniques

Delphine Chevalier – Sétra – téléphone : 01 46 11 36 69
mél : delphine.chevalier@equipement.gouv.fr

Pour commander

Bureau de vente : téléphone : 33 (0)1 46 11 31 53 – télécopie : 33 (0)1 46 11 33 55
référence du document : **B0319** – document gratuit

Toutes les notes d'information du Sétra peuvent être consultées sur la dtrf
(documentation des techniques routières françaises)

*Directeur de la publication : Jean-Claude Pauc – Directeur du Sétra
Conception graphique - mise en page : Sétra
Impression : Caractère - 2 rue Monge - BP 224 - 15002 Aurillac Cedex
L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction même partielle de ce document.
Dépôt légal : 4^{ème} trimestre 2003 – ISSN : 1250-8675*

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

**Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
de l'Équipement**

